سلسلة المختبرات العلمية

دليل الإدارة والسلامة في المختبرات

جميل نعمان شاهين



www.alamthqafa.com



دليل الإدارة والسلامة

في المختبرات

سلسلة المختبرات العلمية.....

دليل الإدارة والسلامة في المختبرات

تأليف

جميل نعمان شاهين

عضو قسم المختبرات في

وزارة التربية والتعليم/ الأردن





الطبعة الأولى

2006م - 1427هـ

رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية
(2005/8/2047)

542.1
شاهين ، نعمان
دليل الإدارة والسلامة في المختبرات/ سلسلة المختبرات العملية/ جميل نعمان شاهين.- عمان: دار عالم الثقافة،
(   ) ص

ر.إ.: 2005/8/2047
رقم الاجازة المتسلسل/ لدائرة المطبوعات والنشر 2005/8/2043
الواصفات: / المختبرات // التحليل المخبري//

❖ تم إعداد بيانات الفهرسة والتصنيف الأولية من قبل دائرة المكتبة الوطنية

عمان – الأردن - العبدلي – تلفاكس 4613465 –6- 00962
ص.ب 927426 – الرمز البريدي 11190 عمان / الأردن

دار الأسرة للنشر والتوزيع

عمان – الأردن – الشميساني – هاتف: 00962-7-95990267

www.alamthqafa.com
E-mail: info@alamthqafa.com

بسم الله الرحمن الرحيم

المقدمة

الحمد لله الذي علم الإنسان ما لم يعلم والصلاة والسلام على خير خلق الله محمد ﷺ وعلى آله وصحبه وسلم.

تعتبر المختبرات العلمية في عصرنا الحاضر جزءً لا يتجزأ من العملية التربوية، ومن أهم ركائز مناهج العلوم الحديثة، والتي من المفترض أن يؤدي استخدامها إلى توفير خبرات حسية متعددة ومتنوعة تعتبر أساساً لفهم وإدراك الكثير من الحقائق والمعلومات. وتولي الاتجاهات الحديثة في التربية المختبر ونشاطاته العملية أهمية كبيرة ودوراً بارزاً في تدريس العلوم، حيث يتمثل هذا الدور بارتباط المختبر ارتباطاً عضوياً بالمواد العلمية الدراسية التي يفترض أن تكون مصحوبة بالنشاطات المخبرية العملية من جهة، وتحقيق أهداف تدريس العلوم من جهة أخرى، لذلك فقد قيل: "إن العلم ليس علماً ما لم يصطحب بالتجريب والعمل المخبري" (زيتون، 1999م).

وينفرد تدريس العلوم عن غيره من تدريس المواد الأخرى بكثرة اهتمامه بإجراء التجارب العلمية، حيث أصبح هذا الاهتمام أشبه بالتقليد، إذ ما أن يُفكر في بناء أو تدريس أو تطوير منهج للعلوم إلا وتُرسم أو تحدد النشاطات أو التجارب المتعلقة به. وليس هذا الارتباط العضوي بين تدريس العلوم ووجود التجارب إلاّ دعماً وإغناء لذلك التدريس، إذ كثيراً ما أوضح المتخصصون في مجال تدريس العلوم أهمية هذا الارتباط في تحقيق أهداف التربية من خلال التدريس الناجح الكفء الذي يحقق هذا الارتباط، حتى إن بعضهم قال: لا وجود لتدريس العلوم الجيد دون تجارب، وقال آخرون: "إن المختبر هو القلب النابض لتدريس العلوم" (العاني، 1996).

ولما للمختبرات التعليمية من أهمية بالغة في توضيح المفاهيم العلمية وترجمتها إلى واقع ملموس باعتبارها إحدى المقومات الأساسية للتقنيات التربوية

الحديثة، ونظراً للنقص الواضح في الكتب والمراجع المتخصصة في هذا المجال في المكتبة العربية، كان من الضروري إعداد مرجع شامل يشتمل على أهم ما يحتاج إليه المعلمون وفنيو المختبرات ليكون بمثابة الدليل للعاملين في مجال المختبرات التعليمية ولجميع المراحل الدراسية.

يتضمن هذا الكتاب (دليل الإدارة والسلامة في المختبرات)خمسة فصول، تتناول بالتفصيل إدارة المختبر بالشكل الذي يخدم العملية التربوية، ويجعل المختبر التعليمي مرفقاً مهماً من مرافق المدرسة التي لا غنى عنها، لخدمة مباحث العلوم. كما تناول هذا الكتاب الخدمات الأساسية في المختبرات ومخاطرها وكيفية العناية بها. ولما لموضوع السلامة العامة من أهمية قصوى في هذا المجال، ولتجاهل الكثير من فنيي المختبرات هذا الموضوع عن غير قصد، فقد أفردنا له فصلاً كاملاً تحدثنا فيه وبإسهاب عن كل ما وجدناه ضرورياً للعمل المخبري من أمور السلامة العامة، ومتطلباتها، فضلاً عن الحوادث التي قد تقع في المختبرات التعليمية وكيفية إسعافها. أما الصيانة الأولية لأجهزة المختبر فقد أفردنا لها فصلاً آخر من هذا الكتاب، تحدثنا فيه عن أنواع الصيانة والأعطال التي قد تصيب الأجهزة المخبرية، وإجراءات الصيانة الأولية التي يستطيع فني المختبر القيام بها لإعادة تشغيل الجهاز. أما الفصل الخامس من هذا الكتاب فقد قدمنا فيه المواصفات الفنية التي ينبغي أن يكون عليها المختبر التعليمي.

آملا أن أكون قد وفقت في طرح الموضوعات بالشكل الأمثل الذي يخدم الهدف الذي تم من أجله إعداد مادة هذا الكتاب.

والله ولي التوفيق

المؤلف

الفصل الأول

إدارة المختبر

- تقديم
- مهام وواجبات فني المختبر
- آلية تنفيذ مهام فني المختبر وواجباته



تقديم

"رغم اختلاف وجهات النظر حول أهمية العمل المخبري في تدريس العلوم، إلا أن هناك شبه اتفاق عام في الأدب التربوي حول الأهداف والغايات والفوائد التي يحققها العمل المخبري في تدريس العلوم، والمتمثلة في: إتاحة فرصة التعلم الذاتي للطالب عن طريق العمل والمساعدة في اكتساب المهارات العلمية العملية المناسبة لدى الطلبة، وممارسة مهارات عمليات العلم الأساسية والمتكاملة، وتشكيل الاتجاهات والميول العلمية وتنميتها لدى الطلبة، وتقدير جهود العلماء" (زيتون، 1999م).

"وفي العقود الأخيرة من القرن الماضي، اتجهت حركة تطوير المناهج الحديثة نحو تشجيع استخدام المختبر، وتحسين نوعية العمل التجريبي في تدريس العلوم، ....، كما وتنظر حركة تطوير المناهج الحديثة للمختبر باعتباره المكان الذي يزود الطالب بنشاطات تعينه على التعلم، وتثير انتباهه، وتشجعه على دراسة العلوم" (عطا الله، 2001م).

والعمل المخبري كغيره من الأعمال يحتاج إلى إدارة جيدة ليصبح المختبر مثالياً، ويخدم العملية التربوية بشكل فاعل ويحقق الأهداف التي وجد من أجلها. ولتحقيق ذلك يجب على فني المختبر أن يحرص على الارتقاء بمستوى أدائه منذ اللحظة الأولى لبدء عمله، ويدرب الطلبة على كيفية استخدام المختبر، وتعلم مهارات التعامل مع التجهيزات الدقيقة فيه بشكل علمي وموضوعي.

مهام وواجبات فني المختبر

تكون المهمة الأساسية لفني المختبر، العمل على توفير الظروف والإمكانات المناسبة لاستخدام المختبر من قبل معلمي المدرسة، وطلبتها، بما يحقق أهداف مناهج المباحث التعليمية المختلفة،ومن الممكن تقسيم مهام وواجبات فني المختبر إلى ما يلي:

التخطيط الإداري للعمل المخبري

تشتمل المهام والواجبات المطلوب من فني المختبر القيام بها في مجال التخطيط الإداري للعمل المخبري ما يلي:

1. إعداد الخطة السنوية العامة للمختبر المدرسي.
2. إعداد الخطة التنفيذية للأنشطة والتجارب المخبرية (سنوية/ فصلية)، بالتنسيق مع معلمي مباحث العلوم.
3. إعداد خطة أسبوعية للعمل المخبري، وذلك بالتنسيق مع معلمي العلوم.
4. إعداد تقرير شهري يبين مدى توظيف المختبر المدرسي في العملية التربوية.
5. تنظيم السجلات والملفات الخاصة بالمختبر: ويشتمل ذلك على تنظيم وترتيب سجلات المختبر، وإعداد الملفات والتقارير الإحصائية اللازمة للعمل المخبري،وتنظيمها بشكل يسهل الرجوع إليها عند الحاجة ،ومن هذه السجلات :

- **سجل عهدة المختبر:** سجل خاص يتضمن كافة محتويات مختبر المدرسة من تجهيزات وأثاث، يسجل فيه كل ما يرد للمختبر من تجهيزات مخبرية، ويخرج منه ما يتم الموافقة على شطبه أو إتلافه أو استهلاكه.

- **سجل العمل المخبري اليومي:** سجل خاص بالعمل المخبري اليومي، يسجل فيه ما يتم إجراؤه يومياً من تجارب وأنشطة مخبرية، ويعرض يومياً أو أسبوعياً على مدير المدرسة، كما ويعرض على المشرف التربوي عند الطلب.

- **تنظيم السجلات والملفات الخاصة بالمختبر على النحو التالي:**

  - ملف الكتب الرسمية الخاصة بالمختبر.
  - ملف التقارير الشهرية.
  - ملف النشاطات العلمية.
  - ملف الإتلاف والاستهلاك والشطب.
  - ملف برامج العمل الأسبوعية.
  - ملف النشرات التوضيحية والكاتلوجات.
  - ملف الخطط السنوية للعمل المخبري.
  - ملف الشراء وحاجات المختبر.
  - ملف الصيانة.

المهام الفنية في العمل المخبري:

تشتمل المهام والواجبات المطلوب من فني المختبر القيام بها في المجال الفني على ما يلي:

1. متابعة تزويد المختبر بمتطلباته المتجددة من التجهيزات والأثاث المخبري، ويكون ذلك وفق الآلية التالية :

- حصر حاجات المختبر المدرسي من التجهيزات المخبرية حسب متطلبات المناهج، وإعداد قوائم بذلك.
- شراء التجهيزات المخبرية حسب الأولوية، وبناء على المبالغ المرصودة للمختبر.
- العمل على توفير التجهيزات المخبرية التي لا تتمكن المدرسة من شرائها، وذلك بالتعاون والتنسيق مع الجهات ذات العلاقة.

2. تصنيف وتنظيم وترتيب التجهيزات المخبرية بالشكل الذي يضمن سلامتها وسلامة المستخدمين لها ،وسهولة الوصول إليها عند الحاجة، ويكون ذلك وفق الآلية التالية :

- تصنيف التجهيزات المخبرية بطريقة علمية، وحسب الأسس المنهجية المعتمدة لذلك.
- إعداد قوائم بالتجهيزات الموجودة في كل خزانة من خزائن المختبر، ووضع نسخة منها على واجهة الخزانة بطريقة لا تحول دون رؤية محتويات الخزانة.

- إعداد ملصقات أو بطاقات تشتمل على أهم المعلومات عن كل جهاز أو أداة أو مادة كيميائية، وتثبيتها عليها أو وضعها في درج خاص للرجوع إليها عند الحاجة.

3. التنسيق مع معلمي مباحث العلوم المختلفة لإنجاح العمل المخبري، ولتحقيق أهداف المنهاج بالشكل الصحيح، ويكون ذلك وفق الآلية التالية :

- التحضير المسبق للتجهيزات المخبرية اللازمة للتجربة قبل الحصة العملية، وإجراء التجربة مسبقاً للتأكد من صلاحية التجهيزات والمواد، وذلك بالتعاون مع معلم البحث.
- التواجد المستمر في المختبر، والإشراف الكامل على العمل أثناء الحصة العملية بالتعاون مع معلم العلوم.
- إعادة ترتيب التجهيزات المخبرية بعد تنظيفها، حال الانتهاء من التجربة.
- متابعة تسجيل التجربة مباشرة بعد الانتهاء من تنفيذها، في سجل العمل المخبري اليومي .
- عمل محاضر إتلاف بالأجهزة والأدوات التي أتلفت أثناء الحصة، وذلك بالتنسيق مع معلم تلك الحصة.

4 - المحافظة على نظافة المختبر والأثاث المخبري، وإجراء الصيانة اللازمة لها وقت الحاجة، ويكون ذلك وفق ما يلي:

- تنظيف المختبر وتصنيف وترتيب التجهيزات المخبرية والأثاث المخبري مع بداية كل عام دراسي.
- وضع برنامج أسبوعي لأعمال النظافة والترتيب اللازمين للمختبر.
- وضع آلية مناسبة للصيانة الوقائية والعلاجية لتجهيزات وأثاث المختبر المدرسي.
- حفظ الأجهزة والأدوات داخل خزائن خاصة بعيداً عن الرطوبة والغبار.
- حفظ العينات والنماذج كبيرة الحجم (مثل الهيكل العظمي) داخل أغلفة بلاستيكية مناسبة، والعمل على تنظيفها من الغبار والعوالق باستمرار.
- التخلص من النفايات ومخلفات التجارب بالطرق السليمة والصحيحة.

5 - تنفيذ الصيانة الوقائية والعلاجية للتجهيزات المخبرية، والتي يتمكن فني المختبر من التعامل معها، بهدف المحافظة على التجهيزات المخبرية صالحة للاستعمال لأطول فترة زمنية ممكنة.

الأمن والسلامة في المختبر:

يتضمن ذلك المحافظة على الأمن والسلامة داخل المختبر وأثناء العمل المخبري، ويكون ذلك وفق ما يلي:

- توفير متطلبات الأمن والسلامة في المختبر، والتي من أهمها: خزانة الإسعافات الأولية، طفاية الحريق، مريول العمل المخبري، مراوح الشفط، بطانية الحريق، النظارات الواقية، الكمامات، القفازات ولأهمية هذا الموضوع، فقد أفردنا له فصلا كاملاً من هذا الكتاب .
- حفظ اسطوانات الغاز بشكل صحيح يضمن سلامتها وسلامة المتعاملين معها.
- إعداد لوحات إرشادية، وتوزيعها بشكل مناسب وظاهر للعيان .
- عمل فحص دوري لتوصيلات الماء والكهرباء والغاز والصرف الصحي.
- عدم ترك الأجهزة والأدوات والصناديق على أرض المختبر.
- عدم ترك المياه تنساب على أرض المختبر، وتجفيفها مباشرة في حال انسيابها.
- تخزين المواد القابلة للانفجار أو الاشتعال بشكل سليم في المختبر.
- التخلص مباشرة من المواد القابلة للانفجار أو الاشتعال أو المواد السامة التي يتم تحضيرها أثناء الحصص العملية، وبالطرق السليمة والصحيحة.

المشاركة في النشاطات المدرسية:

يتوجب على فني المختبر أن يكون عنصراً فاعلاً داخل المدرسة، يؤثر فيها، ويتأثر بها، ويشارك في كافة فعالياتها وأنشطتها، وذلك من خلال:

- المشاركة في النشاط المدرسي.
- توظيف البيئة المحلية في إنجاح العمل المخبري، وذلك من خلال توفير وسائل وأدوات ومواد مخبرية باستخدام خامات البيئة المحلية.
- توظيف أجهزة المختبر ذات العلاقة بالحياة اليومية مثل (مقياس المطر، مؤشر اتجاه الريح، ميزان الحرارة، راصد الزلازل...) من خلال اللجان العلمية.
- المشاركة في الرحلات العلمية.
- تشكيل لجنة أصدقاء المختبر.

كيفية تنفيذ مهام فني المختبر وواجباته

- **المهام الإدارية لفنيي المختبرات:**

تشتمل واجبات فنيي المختبرات على مجموعة من المهام الإدارية، والتي من أهمها التخطيط للعمل المخبري، حيث يُعرَف التخطيط للعمل المخبري على أنه: مجموعة الإجراءات والتدابير التي يتخذها فني المختبر لإنجاح العمل المخبري، وذلك من خلال توظيف المختبر المدرسي واستخدامه على الوجه الأفضل، بالتنسيق مع معلمي مباحث العلوم المختلفة، وبإشراف ومتابعة من قبل مدير المدرسة ومشرف العلوم،للمساهمة في إنجاح العملية التعليمية التعلمية، ولتحقيق أهدافها المرسومة. ويشتمل التخطيط للعمل المخبري على ما يلي:

الخطط السنوية والفصلية والأسبوعية والتقارير الشهرية:

إن من أهم الأمور التي يجب على فني المختبر إتقانها، كيفية إعداد الخطط السنوية، فهي المرشد والموجه الذي يستند إليه في عمله طوال العام الدراسي.

وتشتمل هذه الخطط على الفعاليات والأهداف و الأنشطة والأساليب والتقويم والفترة الزمنية التي سيتم خلالها تحقيق هذه الأهداف، وتشتمل الخطط السنوية على:

- **الخطة السنوية العامة للمختبر المدرسي (نموذج رقم 1/ 1، الملاحق):**

وهي الخطة التي توضح كيفية تنفيذ كافة المهام المناطة بفني المختبر: من تنظيم وترتيب للأجهزة والأدوات، إضافة إلى تزويد المختبر بمتطلباته المتجددة من التجهيزات المخبرية، وإعداد الخطط السنوية، وتنظيم السجلات

والملفات الخاصة بالمختبر، وإعداد التقارير الشهرية، وقوائم الإتلاف، والاستهلاك، وتشكيل اللجان العلمية، والإعداد المناسب للمعارض الخاصة بالأنشطة العلمية، والقيام برحلات علمية تخدم المنهاج المدرسي.

وتشتمل الخطة السنوية العامة على العناصر الآتية:

أ. الفعاليات   ب. الأهداف   ج. الأساليب والأنشطة

د. الفترة الزمنية   هـ. التقويم

ولتوضيح هذه المصطلحات، سنقوم بشرحها بشيء من التفصيل على النحو التالي:

- **الفعاليات:** هي الأعمال التي سيقوم فني المختبر بتنفيذها خلال العام الدراسي، وغالباً ما تكون مستقاة من مهام فني المختبر، وفي العادة يجب أن تتفق هذه الفعاليات مع إمكانيات المدرسة وظروفها.

- **الأهداف:** هي أي تغييرات يراد إحداثها نتيجة تنفيذ الفعاليات الواردة أعلاه.

- **الأساليب والأنشطة:** هي الطرائق أو الإجراءات التي يتم اتباعها بغية تحقيق الأهداف سالفة الذكر، ويشترط فيها أن تتناسب ومستوى الأهداف الموضوعة.

- **الفترة الزمنية:** وهي الموعد المقترح لتنفيذ الفعاليات، وغالباً ما تنسجم وظروف العام الدراسي.

مثال ذلك: تزويد المختبر بحاجاته من التجهيزات، يكون خلال الفترة (من شهر أيلول - شهر تشرين أول).

- **التقويم:** ويقصد به إصدار حكم على مدى تحقيق الأهداف الموضوعة، ويشترط أن تكون أساليب التقويم متنوعة، وتتصف بالصدق والموضوعية والثبات والشمول، وتركز على قياس مدى تحقيق أهداف الخطة.

❖ الخطة التنفيذية للأنشطة والتجارب المخبرية (نموذج رقم 1 / 2 من الملاحق)

تشتمل هذه الخطة على الأنشطة والتجارب التي سيتم تنفيذها خلال العام الدراسي (أو الفصل الدراسي) مرتبة وفق الفترة الزمنية المقترحة للتنفيذ، والصفوف التي ستقوم بإجرائها.

تعد هذه الخطة بتوجيه من مدير المدرسة، وبالتنسيق مع جميع معلمي مباحث العلوم، ويتم إعدادها على مرحلتين:

- **المرحلة الأولى**: يقوم معلمو العلوم، وبتوجيه من مدير المدرسة ومع بداية العام الدراسي (أو الفصل الدراسي) ، بإعداد خططهم العملية السنوية أو الفصلية، بحيث تكون متناسقة مع الخطط النظرية التي يعدونها، وتتضمن الفترة الزمنية لتنفيذ كل نشاط أو مجموعة من الأنشطة.

- **المرحلة الثانية**: يقوم فني المختبر بتفريغ هذه الخطط في خطة واحدة عامة لجميع الشعب والمباحث، مرتبة حسب الشهور التي ستنفذ خلالها هذه التجارب والأنشطة، ومن ثم تعرض هذه الخطة على مدير المدرسة

ليقوم بدوره بتوثيقها رسمياً، وحفظ نسخة منها لديه لمتابعة تنفيذها، وتشتمل الخطة التنفيذية على العناصر التالية:

- الفترة الزمنية للتنفيذ.
- الصف.
- المبحث.
- معلم المبحث.
- التجارب التي سيتم تنفيذها.
- التجهيزات المخبرية اللازمة.
- نتيجة التجربة.
- ملاحظات.

❖ الخطة الأسبوعية للعمل المخبري (نموذج رقم 1/ 3، الملاحق)

تكمن أهمية إعداد هذه الخطة في منع التضارب بين الحصص المطلوب إشغالها في المختبر، إضافة إلى إعطاء فني المختبر الوقت الكافي ليتمكن من تنظيم عمله، وتوفير متطلبات كل نشاط أو تجربة.

و من السهل إعداد هذه الخطة شريطة التنسيق والتعاون بين معلمي مباحث العلوم المختلفة وفني المختبر، بغية الوصول إلى تحقيق الهدف نفسه، وهو استخدام المختبر وتوظيفه بالشكل الصحيح.

وتشتمل الخطة الأسبوعية للعمل المخبري على:

أ. **لوحة البرنامج الأسبوعي:** توضع في غرفة المعلمين أو أي مكان آخر بارز وظاهر للعيان، يثبت عليها، مع بداية كل أسبوع ، الحصص التي اعتمدت ليشغل فيها المختبر خلال الأسبوع.

ب. **نماذج طلبات المعلمين:** حيث يقدم معلمو العلوم هذه النماذج إلى فني المختبر قبل أسبوع من موعد إجراء التجربة، ليتمكن من تحضير التجهيزات اللازمة، وتوفير المواد الناقصة، وترتيب حصص المختبر بما يحول دون التضارب بينها، ومن ثم تثبت الحصص التي تم اعتمادها لتشغل خلال الأسبوع على لوحة البرنامج الأسبوعي قبل فترة ليتمكن المعلم بدوره من تحضير ما يلزم التجربة.

ومن المتوقع أن يحدث تضارب بين حصص العلوم في المدارس التي لا تتوافر فيها إلا قاعة واحدة للمختبر، وفي مثل هذه الحالة يترك ترتيب البرنامج لفني المختبر ليعطي الأولوية للتجربة حسب نوعها وأهميتها، وخطورة المواد والأجهزة المطلوبة لتنفيذها.

❖ التقرير الشهري للعمل المخبري (نموذج رقم 1/ 4، الملاحق)

يعتبر التقرير الشهري محصلة ما تم تنفيذه من أنشطة وتجارب عملية في مختبر المدرسة خلال شهر كامل، ويبين كيفية الاستفادة من المختبر في تحقيق أهداف تدريس العلوم، وكيف تمكن كل معلم من توظيف المختبر في تحقيق الأهداف التي وردت في خطته السنوية، بحيث يتمكن كل من مدير المدرسة والمشرف التربوي من خلاله الاطلاع على نشاط معلمي مباحث العلوم

في المدرسة، وكيف عمل كل منهم على تفعيل دور المختبر المدرسي في المبحث الذي يدرسه.

لذا، على كل من فني المختبر، ومدير المدرسة، والمشرف التربوي في مديرية التربية، والمسؤولين في كل من مديريات التربية ووزارة التربية والتعليم إيلاء التقرير الشهري جل الاهتمام، والتركيز عليه، لحث المعلمين على استخدام المختبر بالشكل المطلوب في العملية التعليمية التعلمية.

- **المهام الفنية لفنيي المختبرات:**

تشتمل مهام فنيي المختبرات المدرسية على مجموعة من المهام ذات الطابع الفني والتي من أهمها:

❖ **تزويد المختبر بحاجاته المتجددة:**

وتتم هذه العملية باتباع الخطوات الآتية:

1. **حصر حاجات المختبر من الأجهزة والأدوات والمواد المخبرية، وذلك من خلال:**

- معرفة فني المختبر بجميع التجهيزات المتوافرة في مختبره.
- الاطلاع على مناهج مباحث العلوم و أدلتها العملية لجميع صفوف المدرسة، وإعداد قوائم بالأجهزة والأدوات والمواد الكيميائية التي لا تتوافر في المختبر.

- وضع أسعار تقريبية لهذه الأدوات، على أن لا يزيد سعرها الإجمالي عن المبلغ المخصص للمختبر المدرسي سنوياً.
- إعداد قائمة بالتجهيزات التي يصعب توفيرها على حساب الموازنة السنوية للمدرسة، والعمل على توفيرها من جهات أخرى ذات علاقة .

2. إعداد المواصفات الفنية اللازمة للتجهيزات المخبرية المطلوبة:

المواصفة: وصف دقيق للجهاز أو الأداة أو المادة المطلوب شراؤها ، شريطة أن تكون هذه المواصفة عامة وواضحة وبعيدة عن الغموض والتحيز لأي شركة أو ماركة تجارية معينة.

أهمية وضع المواصفة الفنية:

تكمن أهمية وضع المواصفة الفنية فيما يلي:

- تساعد الشخص المسؤول عن الشراء عند مقارنة عروض الشركات، التمييز بينها ليختار العرض المطابق للمواصفة.
- تساعد الشخص المعني عند استلام البضاعة، على رفض أية مادة لا تنطبق عليها هذه المواصفات.
- تحمي الشخص المسؤول عن الشراء من الوقوع في غبن الشركات، إذ تجبرها على توريد ما تم الاتفاق عليه حسب المواصفات.

الشروط الواجب توافرها في واضع المواصفات:

من المفروض أن تتوافر في واضع المواصفة الشروط الآتية:

- الدراية الفنية الكافية بالأجهزة والأدوات والمواد المخبرية.
- الخبرة الكافية بكيفية اختيار الأجهزة البديلة التي تفي بالغرض.
- الخبرة العلمية والفنية المتعلقة بكيفية استخدام الأجهزة بأنواعها وأشكالها ومصادرها المختلفة.
- المعرفة العلمية الكافية بالموضوعات التي يخدمها الجهاز بما في ذلك النظريات والقوانين والمبادئ العلمية.
- المعرفة الكافية بالمصطلحات العلمية المتعلقة بالأجهزة والأدوات باللغتين العربية والإنجليزية .

كيفية وضع المواصفات :

تمر عملية وضع المواصفة، بالمراحل الآتية:

- الاطلاع على الأداة أو الجهاز المطلوب إعداد مواصفته، في المنهاج، لمعرفة متطلبات عمله والأهداف التي يجب أن يخدمها.
- معرفة التراكيز المعتمدة عالمياً و التراكيز المطلوبة لخدمة التجارب الواردة في المنهاج، إذا كانت المادة كيميائية.
- تحديد جهد التيار الذي تعمل عليه الأجهزة الكهربائية، بما يتناسب وجهد التيار المتوافر في المختبر.

- تناسق المواصفات مع ما يخدم المنهاج، واختيار أكثر من مصدر أو مرجع لوضع المواصفة للابتعاد عن التحيز لماركة معينة أو لشركة ما.

- إذا لم يتمكن فني المختبر من وضع المواصفة المناسبة، يمكنه الرجوع إلى المختصين في هذا المجال لمساعدته.

- **مثـــال:** كيفية وضع مواصفة عامة للمجهر:

عند وضع مواصفة للمجهر يجب تحديد ما يأتي:

- **نوعية المجهر:** مركب أو تشريحي (أحادي العينية أو ثنائي العينية).
- **قوة تكبير المجهر:** 500 مرة أو 1000 مرة أو 1200 مرة أو 1500 مرة.
- **تحديد قوة تكبير العدسات العينية المطلوبة، وعددها:** 3 عدسات قوة تكبيرها من (5 -15) مرة .
- **تحديد عدد العدسات الشيئية وقوة تكبيرها:** 4 عدسات،قوة تكبيرها من (4 -100) مرة .
- **كيفية التحكم في المنضدة:** ضابط كبير وضابط صغير.
- **كيفية التحكم في الشريحة:** باستخدام ضوابط يدوية أو مسرح ميكانيكي قابل للحركة للأمام والخلف وعلى الجانبين.
- **نوعية الإضاءة:** كهربائياً أو ضوئياً، وجهد التيار الذي يعمل عليه المجهر (220 -240 فولت/ 50 هيرتز).

- **أبعاد المنضدة:** 12سم×14 سم تقريباً.
- **طول قصبة المجهر:** 16 سم تقريباً، والرأس قابل للدوران 360° ويميل بزاوية 45°.
- **كيفية حفظ المجهر:** ضمن صندوق خشبي مع غالق وغطاء بلاستيكي خاص لحفظه من الغبار.

3. إعداد المناقصات وتفريغها:

بعد إعداد المواصفات الفنية يقوم فني المختبر بإعداد المناقصات اللازمة وتقديمها إلى الشركات لوضع أسعارها، مع الإشارة إلى ضرورة الالتزام بالمواصفات الواردة في الكشف.

وبعد إعادة المناقصات يتم تفريغها في جداول مفاضلة مخصصة لهذه الغاية.

4. مطابقة اللوازم للمواصفات عند الشراء واستلامها:

بعد مطابقة عروض الشركات للمواصفات المعتمدة، واختيار المطابق منها، يتم إبلاغ الشركات بالمواد التي أحيلت عليها لتوريدها في الوقت المحدد المنصوص عليه في دعوة العطاء. وبعد توريدها للبضاعة، يقوم الشخص المسؤول عن عملية الشراء أو الفني المختص بمطابقة مواصفات التجهيزات الموردة مع المواصفات الواردة في دعوة العطاء، فيستلم الأدوات والمواد المطابقة للمواصفات ويرفض المخالف منها ويلزم الشركة بتوريد البديل أو قبول المورد إن كان يفي بالغرض، مع حسم نسبة معينة من السعر حسب ما تراه لجنة الاستلام، بحيث تتناسب هذه النسبة مع حجم المخالفة للمواصفات.

5. إدخال اللوازم إلى العهدة:

بعد استلام التجهيزات التي تم شراؤها، تدخل إلى عهدة المختبر حسب النظام المتبع.

6. ترتيب الأجهزة والأدوات في أماكنها المناسبة:

بعد إدخال التجهيزات إلى سجلات المدرسة ضمن الأساليب والقواعد المتبعة، يقوم فني المختبر بتصنيفها وترتيبها في أماكنها المناسبة، فيضع كل أداة في المكان المناسب .

❖ الجرد السنوي لمحتويات المختبر

تشمل هذه العملية إعداد قوائم سنوية بالأدوات والأجهزة التالفة والمشطوبة والمواد المستهلكة وذلك باتباع الخطوات الآتية:

- مراجعة سجلات المختبر وخاصة ملف محاضر الإتلاف وسجل العمل اليومي لمعرفة الأدوات التالفة والمواد المستهلكة.
- تفقد جميع محتويات المختبر، ومقارنتها بمحتويات سجل العهدة الخاص بالمختبر لمعرفة الأدوات والأجهزة والمواد التي نفذت أو تعطلت أو أتلفت أثناء العام الدراسي.

وتتم عملية الجرد غالباً في الشهر الأخير من العام الدراسي، لإعداد قوائم موحدة سنوياً، ومن ثم ترسل هذه القوائم إلى المختصين لإقرارها، وبناء على ذلك تخرج هذه اللوازم من سجل عهدة المختبر حسب الأصول المالية واللوازمية المتبعة.

ويجدر التذكير هنا بوجوب إعداد قائمة بالمواد المتلفة وأخرى بالمواد المستهلكة وثالثة بالمواد المشطوبة كلاً على حدة. وسيرد أدناه تعريف كل منها.

المادة المتلفة: هي المادة أو الأداة أو الجهاز غير الصالح للاستخدام والاستعمال كلياً، ولا يمكن إعادة اصلاحه بإجراء الصيانة له، ويكون ذلك بشهادة خبير مختص.

ومن المفضل إعداد نماذج خاصة بالإتلاف اليومي تسمى (محاضر إتلاف) تستخدم عند قيام أحد المعلمين أو الطلبة بإتلاف أداة أو جهاز أثناء استخدامه، ويذكر فيها:

اسم متلف الأداة، اسم الأداة أو الجهاز الذي أتلف، سبب الإتلاف، تاريخ الإتلاف، رقم صفحة السجل للأداة أو الجهاز المتلف، تاريخ الإتلاف، وتوقيع كل من فني المختبر، والشخص الذي أتلف المادة.

المادة المستهلكة: هي المادة التي تنقص تدريجياً نتيجة استخدامها، بحيث يصبح رصيدها في النهاية صفرا، ومثال ذلك المواد الكيميائية.

ويجوز إخراجها من سجل العهد جزئياً حسب ما تم استهلاكه أثناء العام الدراسي،كما يجوز إخراجها كلياً عند استهلاك كامل الكمية.

المادة المشطوبة: هي المادة المفقودة من المختبر، على الرغم من وجود رصيد لها في سجل العهدة.

استلام وتسليم عهدة المختبر

تتم هذه العملية عند تسليم عهدة المختبر من شخص إلى آخر، نتيجة نقل الأول أو تقاعده أو لأي سبب آخر، وتتم بموجب قوائم جرد مطابقة لسجل عهدة المختبر حسب (النموذج رقم 1/ 6، انظر النموذج في الملاحق).

و يحق للشخص المستلم إذا لم تكن لديه المعرفة الكافية بهذه الأدوات والتجهيزات أن يطلب أحد المختصين لمساعدته في عملية الاستلام ويعرفه بهذه الأجهزة.

وفي حال وجود زيادة في الأدوات والمواد المخبرية فيجب إدخالها إلى سجل عهدة المختبر حسب الأنظمة المتبعة على أساس أنها زيادة، أما الأجهزة والأدوات الناقصة فيترتب على من كانت بعهدته هذه اللوازم توفيرها بالسرعة الممكنة.

و يحق لمن يستلم هذه اللوازم القيام بتصديق هذه الكشوف والقوائم من الجهات المختصة ذات العلاقة .

إعداد اللوحات الإرشادية وتوزيعها:

تساعد هذه اللوحات الطلبة والعاملين في المختبر وترشدهم إلى كيفية التعامل مع التجهيزات المخبرية، وعلى الرغم من قلة كلمات هذه اللوحات إلا أنه نتيجة لقراءتها مرات عدة، تتحول تلك العبارات البسيطة إلى سلوك لدى الأفراد، وهذا ما نسعى للوصول إلى تحقيقه من خلالها.

أنواع اللوحات الإرشادية

- **قصاصات صغيرة:** وتكون على شكل قطع مستطيلة من الورق أو الكرتون المقوى، يكتب عليها عبارة قصيرة وبخط واضح ومقروء،

وتوضع بترتيب معين في أرجاء المختبر وفي أماكن متفرقة وظاهرة، ومن الأمثلة عليها:

لا تأكل أو تشرب داخل المختبر	المختبر مكان للعمل العلمي الجاد والهادف
احذر من استنشاق أبخرة المواد الكيميائية	يمنع تناول المأكولات والمشروبات داخل المختبر

- **لوحة إرشادات كبيرة:** وهي لوحة واحدة من الكرتون المقوى أو غير ذلك، تكتب عليها وبخط واضح ومقروء جميع الإرشادات المراد إيصالها . وتوضع هذه اللوحة في مدخل المختبر أو في أي مكان بارز للطلبة.

الفصل الثاني

الخدمات الأساسية في المختبرات ومخاطرها

- الخدمات الأساسية
- مخاطر الخدمات الأساسية وكيفية التعامل معها

الخدمات الأساسية

سنتحدث في هذا الفصل من الكتاب عن الخدمات الأساسية في المختبرات وكيفية التعامل معها بالشكل الصحيح،ومن هذه الخدمات :

1- المـــــاء

تحتاج معظم التجارب، إن لم تكن جميعها إلى الماء، لذلك كان لابد من توفير أحواض الغسيل إلى جانب كل طاولة عمل ليتسنى للطلبة استخدامها عند الحاجة إليها، على أن تتنوع هذه المغاسل في حجومها بين الكبير والصغير، فالمغسلة الكبيرة تستخدم عادة لغسل الأواني والأدوات واليدين، مما يتطلب أن تكون ذات سعة مناسبة حتى لا يتناثر الماء في كل الاتجاهات، ويؤدي إلى اتساخ المختبر، كما قد يؤدي إلى تعثر الطلبة ووقوعهم مما يسبب مخاطر كثيرة، وخاصة إذا كان الطالب يحمل عبوة تحتوي على مادة كيميائية أو جهازا ، مما يؤدي إلى تلفه . أما المغاسل الصغيرة فتستخدم لغايات العمل المخبري.

2- التيار الكهربائي

للكهرباء دور كبير في المختبرات، فبالإضافة إلى الإنارة التي لا غنى عنها ، يجب وجود "أباريز" للتيار الكهربائي إلى جانب كل طاولة عمل، ليستخدمها الطلبة وقت الحاجة ،مع ضرورة التركيز أن تكون هذه"الأباريز" من النوع المزود بغطاء، لمنع الطلبة من العبث بها حفاظاً على سلامتهم.

ولحفظ سلامة الجهاز وسلامة الشخص الذي سيستخدمه، لابد وأن يكون هذا "الأبريز" من النوع الثلاثي الذي يحوي خطاً أرضياً (Earth)، مع التذكير لجميع العاملين في المختبرات بأهمية السلك الثالث الموجود في "كيبل" الأجهزة، فهو يحفظ سلامة الشخص الذي يستخدم هذا الجهاز كما يحفظ الجهاز نفسه من التلف، لذلك لابد من تركيب "فيش" ثلاثي لجميع الأجهزة الموجودة في المختبر إن كانت تحتوي على " كيبل" ثلاثي الأسلاك.

ومن المتعارف عليه عالمياً أن لون السلك الأرضي أخضر، وقد يكون ذا لونين معا (أصفر وأخضر). ويتم إيصال هذا السلك بالبرغي الموجود في رأس المثلث "كما يظهر في الشكل أدناه".





ولابد من التذكير بضرورة وجود قاطع رئيس للكهرباء بالقرب من مدخل المختبر، حتى يتمكن المعلم أو فني المختبر من قطع التيار عند الضرورة وبالسرعة الممكنة، كما يجب على فني المختبر فصل التيار الكهربائي عن المختبر لحظة الانتهاء من العمل فيه (أي في نهاية كل يوم دراسي) للحفاظ على سلامة المختبر وتجهيزاته.

3- **الغـــــاز**

تحتاج كثير من التجارب إلى اللهب، لذلك كان لابد من وجود صنبور للغاز على كل طاولة عمل، حتى يتمكن الطالب من استخدامه وقت الحاجة، فضلا عن وجود محبس لكل صنبور غاز تحت الطاولة، لإغلاقه وفتحه كلما اقتضت الحاجة، بالإضافة إلى وجود محبس رئيس قريب من السبورة وفي مكان بارز حتى يتمكن المعلم من التحكم في الغاز متى شاء ولتدارك أي خطر قد يقع.

مخاطر الخدمات الأساسية وكيفية التعامل معها

بعد أن تعرفنا على الخدمات الأساسية في المختبرات التعليمية، أصبح من الضروري أن نتعرف أهم المخاطر التي قد تنجم عنها وكيفية معالجتها.

1. **خطوط المياه**

يعد الماء شريان العمل المخبري، لذا يجب اتباع الطرق الحديثة في تمديد التوصيلات الخاصة به، وتوزيعه بشكل منتظم في أرجاء المختبر، ليسهل الوصل إليه في الوقت المناسب، وفي العادة يوضع صنبور ماء مع حوض غسيل إلى جانب كل طاولة عمل في المختبر.

وللسلامة في التعامل مع خطوط المياه، ينصح اتباع ما يأتي:

- تأكد بين الحين والآخر من أن خطوط المياه ليس بها عيوب ميكانيكية أو تشققات تؤدي إلى تسرب المياه.

- ثبت الخطوط المكشوفة على الأرض أو النازلة من أعلى البناء خارج المختبر باستخدام مرابط معدنية منعاً من كسرها.
- افتح صنابير الماء من وقت لآخر، في حال عدم استخدام المختبر فترة طويلة، لمنع تكون الصدأ في توصيلات المياه وخاصة المعدنية منها.

2. اسطوانات الغاز المضغوط

عند تخزين اسطوانات الغاز أو استخدامها ينصح مراعاة ما يأتي:

- حافظ على وضع غطاء على صمامات الاسطوانات غير المستخدمة، مع ضرورة تثبيت الاسطوانات بجدار غرفة تخزين الغاز، منعاً من سقوطها، وخاصة الأسطوانات الكبيرة المستخدمة في المختبرات الحديثة.
- لا تحاول تركيب الصمامات أو أجهزة الضغط المستخدمة لنوع معين من اسطوانات الغاز على نوع آخر.
- اغلق خطوط تزويد الغاز في حال حدوث حريق قبل مكافحته.
- تجنب تفريغ أسطوانة الغاز تماماً حتى لا تغلق الصمامات بمخلفاتها.
- تجنب تخزين الاسطوانات الفارغة مع الاسطوانات غير المستخدمة.
- لا تحاول تعبئة الاسطوانات الصغيرة الفارغة في المختبر، بل أرسلها إلى الشركة الموزعة لتعبئتها.

- اعمل على تهوية مستودع الغاز باستمرار، واحرص على توفير مجرى هواء دائم فيه.

3. التيار الكهربائي

لتجنب المخاطر عند التعامل مع التيار الكهربائي ينصح باتباع الاحتياطات الآتية:

- اعزل التوصيلات الكهربائية جيداً وتفقدها باستمرار.
- تجنب خزن المواد الكيميائية القابلة للاشتعال إلى جانب الأجهزة التي تعمل بالكهرباء.
- تجنب مد الأسلاك الكهربائية بشكل مكشوف على الأرض أو على طاولات المختبر، منعاً من العبث أو التعثر بها.
- لا تهمل الخط الأرضي (Earth) عند توصيل الأجهزة الكهربائية فقد يكون ذلك سبباً في سرعة تلفها.
- احرص على إجراء فحص دوري للتمديدات الكهربائية للتأكد من اتصالها جيداً ببعضها واتصال الخط الأرضي (Earth) بالأرض.
- احرص على عدم لمس مفاتيح التيار الكهربائي ويداك مبتلتان بالماء.

4. طاولات العمل المخبري

هناك نماذج مختلفة ومتعددة من طاولات العمل المخبري التي تصنع عادة من الخشب، وتكون مزودة بأحواض غسيل مصنوعة من مواد مقاومة لتأثير

المواد الكيميائية وبصنابير ماء وغاز حسب الحاجة. وتغطى سطوح هذه المناضد بمواد مقاومة لتأثير المواد الكيميائية كصفائح الفورمايكا.

تحتوي بعض هذه الطاولات على خزائن لحفظ الأدوات والمعدات ورفوف خاصة لحفظ المواد الكيميائية غير الخطرة.

وسنتحدث بالتفصيل عن كافة الخدمات الأساسية في المختبرات في الفصل الخامس من هذا الكتاب عند الحديث عن مواصفات المختبر التعليمي.



طاولات العمل المخبري

الفصل الثالث

الأمن والسلامة في المختبرات التعليمية

- تقديم.
- متطلبات الأمن والسلامة.
- محاليل الأمن والسلامة: تحضيرها، كيفية استخدامها.
- الإسعاف الأولي في حوادث المختبرات.

تقديم:

تعتبر السلامة العامة في المختبرات على اختلاف أنواعها. وبالذات التعليمية منها، من أهم الأمور التي يجب التركيز عليها. لما لهذا الموضوع من أهمية قصوى،ولما ينطوي عليه العمل في هذا النوع من المختبرات من مخاطر جسيمة، بسبب عدم معرفة الفئة التي تدخل المختبر (الطلبة) في كثير من الأحيان لأساسيات العمل في المختبرات، ولتجاهلهم في أوقات أخرى لإرشادات وتعليمات العمل في المختبرات، مما يستدعي ضرورة التركيز على هذا الجانب الهام والخطير في الوقت نفسه.

والمختبرات العلمية، كما هو معروف، تستخدم فيها الكثير من المواد التي قد تكون مصدر خطر لو أسيء استخدامها، أو لم تراع في تناولها احتياطات معينة، فهناك المواد سريعة الاشتعال أو السامة، أو الحارقة، أو الكاوية، أو التي لها تأثير ضار على الجلد أو الملابس أو التي قد تؤذي أعضاء الجسم أو أجهزته على المدى القصير أو الطويل. كما أن هناك المواد التي تتفاعل مع الهواء أو الماء، أو مع بعضها وينتج عنها حرارة أو اشتعال أو غازات أو أبخرة لها خطرها أو إذا لم يحسن تخزينها، أو سمح لها بالتفاعل دون رقابة أو تحكم فقد تسبب أضراراً. وهناك الأبخرة التي تؤذي إذا استنشقت، أو المحاليل التي تضر إذا وجدت طريقها إلى داخل الجسم.

كما أن المختبر يحوي أجهزة مصنوعة من الزجاج، قديؤدي عدم الحرص والعناية في استخدامها إلى كسرها، مما قد يتسبب هذا في أذى للعاملين بها. و جسم الإنسان وأعضاؤه قد تتعرض لمخاطر كثيرة إذا لم توفر لها الحماية الكافية أثناء العمل في المختبرات العلمية.

لذا فقد جاء هذا الفصل من الكتاب ليعالج بشيء من التفصيل كافة متطلبات السلامة العامة داخل المختبر العلمي.

متطلبات الأمن والسلامة

خزانة الإسعافات الأولية First Aid Cabinet



يفضل أن تكون خزانة الإسعافات الأولية مستقلة وعليها إشارة (الهلال الأحمر) للدلالة عليها، وأن تعلق في مكان بارز بالقرب من مدخل المختبر ليسهل الوصول إليها، وأن لا تغلق بالمفتاح، حتى تكون سهلة الفتح لمن يحتاج إليها في أي وقت.

- **محتويات خزانة الإسعافات الأولية**

ينصح بتوفير المواد والأدوات التالية في خزائن الإسعافات الأولية لاستخدامها عند الحاجة، كما ويجب التأكد من صلاحيتها بشكل دوري:

شاش طبي معقم، قطن طبي، شاش للحروق، ضمادات، شريط لاصق، لفافات، ملقط، كحول طبي، محلول الأمونيا (النشادر)، مسحوق السلفا، مرهم للحروق، بودرة أطفال، مسحوق الحليب (على أن يجدد باستمرار كلما انتهت مدة صلاحيته)، ميزان حرارة طبي، هذا بالإضافة إلى محاليل الأمن والسلامة التي سيرد ذكرها لاحقاً في هذا الفصل،إضافة لأية مواد أخرى يراها فني المختبر ضرورية.

و من المفترض أن يتفقد فني المختبر خزانة الإسعافات الأولية من وقت إلى آخر، لتعويض النقص الحاصل فيها.

طفاية الحريق Fire Extinguisher



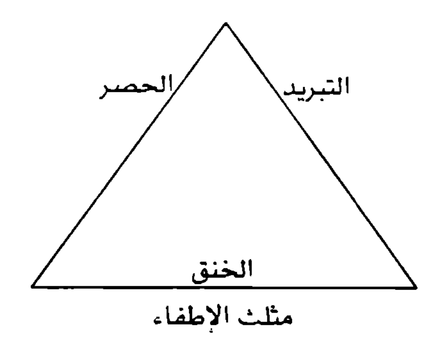
قبل الحديث عن طفاية الحريق وأنواعها واستخداماتها لابد أن نعرج أولاً على عملية الاحتراق لنتعرف آليته وكيفية إخماده.

أ. الاحتراق : عملية ناتجة من تفاعل كيميائي بين مادة أو أكثر متحدة مع الأكسجين والحرارة، أي أنه لابد من توافر ثلاثة عناصر مجتمعة لحدوث الاحتراق، وهذه العناصر هي: الأكسجين والحرارة والمادة القابلة للاحتراق.



مثلث الاحتراق

ومن هنا يمكننا القول بأنه إذا فُقد أحد العناصر الثلاثة السابقة فإن ذلك يؤدي إلى عدم حدوث الاشتعال أو إيقافه.



مثلث الإطفاء

فقد تبين نتيجة للتجارب التي أجريت، أنه يمكن القضاء على عنصر الأكسجين بوساطة **الخنق**، وهذا يعني منع وصول الأكسجين للاتحاد مع العنصرين الآخرين. وبوساطة **التبريد** يمكن تخفيف درجة الحرارة إلى ما دون درجة الاشتعال. كما يمكن بوساطة **الحصر** تجزئة المواد القابلة للاحتراق، وإبعاد غير المحترق منها. وهذا يعني أننا إن تمكنا من التحكم في أحد عناصر الاحتراق فسيؤدي ذلك إلى وقف الحريق.

أنواع طفايات الحريق: هناك أنواع عدة من الطفايات المستخدمة في إخماد الحرائق، نذكر منها:

❖ **طفاية الفوم الكيماوي (سعة 9 ليترات)**

◆ **استخدامها:**

يستخدم هذا النوع من الطفايات لإخماد الحرائق البسيطة التي تنجم عن المواد السائلة، مع مراعاة عدم استخدامها في الحرائق الناجمة عن الكهرباء، لأنها موصلة للتيار الكهربائي، مما يعرض حياة الشخص الذي يستخدمها للخطر. ولعدم استخدامها على نطاق واسع في مختبرات المدارس فلن نخوض في تركيبها واستعمالها.

❖ طفاية البودرة الكيميائية الجافة (سعة 12 كيلو غرام)

◆ استخدامها:

يستخدم هذا النوع من الطفايات لإخماد الحرائق الناجمة عن الزيوت، لأن البودرة الجافة المستخدمة فيها تطفو على سطح السائل المشتعل، مما يؤدي إلى حصر النار ومنع انتشارها.

كما تستخدم أيضاً في الحرائق الناجمة عن الكهرباء، ويفضل عدم استخدامها في المناطق المغلقة، وحرائق الآلات الدقيقة.

وهذا النوع من الطفايات يكثر استخدامه في المدارس والمختبرات، مما يستدعي الحديث عنها بشيء من التفصيل.

◆ تركيبها:

يتركب هذا النوع من الطفايات من اسطوانتين إحداهما كبيرة، وهي التي تحوي البودرة، والثانية صغيرة الحجم تثبت إلى جانب الطفاية من الخارج وتحوي غاز ثاني أكسيد الكربون، الذي يعمل على دفع البودرة لإخراجها من داخل الاسطوانة. إضافة إلى ساعة مثبتة على عنق الطفاية لمعرفة مقدار الضغط في داخلها، وخرطوم ينتهي بقاذف قابل للفتح والإغلاق حسب الحاجة، ومقبض، وعلاقة لتثبيتها في المكان المناسب.

وغالباً ما يكون لون هذا النوع من الطفايات أزرق.

- **أنواع البودرة الكيميائية الجافة:**

أ. بودرة مخصصة لمكافحة حرائق السوائل: وهي أحد المواد الآتية:

- بايكربونات البوتاسيوم.
- بايكربونات الصوديوم.
- سلفات البوتاسيوم.
- سلفات الصوديوم.

ب. بودرة تستعمل لجميع أنواع الحرائق: وهي خليط من المواد سالفة الذكر مع احتوائها على نسبة عالية من فوسفات أحادي الأمونيوم أو فوسفات ثنائي الأمونيوم.

تحذير:
ينصح بعدم استخدام هذا النوع من الطفايات في مستودعات الأجهزة الإلكترونية، لأن البودرة المستخدمة فيها تتلف الأجهزة الدقيقة.

❖ **طفاية الصودا أسيد (سعة 1ليتر)**

- **استخدامها:**

يستخدم هذا النوع من الطفايات لمكافحة حرائق المواد الصلبة البسيطة، ويمنع استخدامها في إطفاء حرائق المواد السائلة، لأن السوائل القابلة للاحتراق أقل كثافة من مادة الإطفاء، مما يجعلها تطفو على سطحه، مما

يساعد على انتشار الحريق. وكذلك لا يمكن استعمالها في إطفاء حرائق الكهرباء، لأن مادة الإطفاء موصلة للتيار الكهربائي. ولا تستخدم أيضا في إطفاء حرائق المعادن. وهذا النوع من الطفايات لا يستخدم عادة في مختبرات المدارس.

❖ طفاية الماء (سعة 9 ليترات)

◆ استخدامها:

يستخدم هذا النوع من الطفايات في الحالات التي تستخدم فيها طفاية الصودا أسيد. ويمنع استخدامها في إطفاء حرائق السوائل والحرائق الناجمة عن التيار الكهربائي. ولا يستخدم هذا النوع من الطفايات عادة في مختبرات المدارس.

تحذير:
يحظر استخدام الماء في إطفاء الحرائق التي حُظِر فيها استخدام طفاية الماء.

❖ طفاية (B.C.F) بروموكلورودي فلورميثان (سعة 0.5 كيلوغرام).

◆ استخدامها:

يستخدم هذا النوع من الطفايات في مكافحة الحرائق البسيطة بشكل عام، وخاصة الحرائق الناجمة عن الزيوت والتيار الكهربائي والمحروقات والأجهزة الدقيقة.

❖ طفاية ثاني أكسيد الكربون (CO_2) (سعة 6 كيلوغرام)

◆ استخدامها:

تستخدم هذه الطفاية في جميع أنواع الحرائق، ولها تأثير جيد في إطفاء الحرائق الناجمة عن الزيوت والتيار الكهربائي، فغاز ثاني أكسيد الكربون غير موصل للتيار الكهربائي، ويمكن استخدامها أيضا في حرائق الآلات الدقيقة. وينصح بعدم استخدام هذه الطفاية في الأماكن المغلقة، لأن الغاز المستخدم فيها يؤدي إلى التسمم.

ويعتبر هذا النوع من أكثر أنواع الطفايات استخداما في مختبرات المدارس.

◆ تركيبها:

تتركب طفاية CO_2 من الأجزاء الرئيسة الآتية:

- **غطاء علوي:** ويصنع من المعدن أو البلاستيك، وله مقبض للتحكم في إخراج الغاز عند اللزوم، يثبت به مسمار أمان، ويتفرع منه خرطوم ينتهي بقاذف.
- **جسم الطفاية:** ويصنع عادة من الفولاذ المسكوب، ليتحمل الضغط الناتج من تحويل غاز CO_2 إلى سائل.

طريقة استعمال الطفايات بجميع أنواعها

لإطفاء الحريق بأسرع وقت ممكن مع المحافظة على سلامة رجل الإطفاء. لابد من اتباع التعليمات الآتية:

1. يقف الشخص المكافح للحريق باتجاه الريح وليس بعكسها.
2. يقف على بعد ثلاثة أقدام من الحريق.
3. ينزع مسمار الأمان.
4. تقذف المادة المستخدمة في الإطفاء باتجاه الحافة السفلية للهب.

ملاحظة:

يجب إجراء فحص شامل للطفاية الموجودة في المختبر من قبل المختصين أو رجال الدفاع المدني مرة كل ثلاثة أشهر، وإذا وجد أن الطفاية غير صالحة للاستخدام فيجب إرسالها وبالسرعة الممكنة إلى مؤسسات السلامة العامة لإجراء الصيانة اللازمة لها وتعبئتها من جديد.

إرشادات عامة في إطفاء الحريق

لضمان سلامة الطلبة و المعلمين والبناء المدرسي، لابد من القيام بما يأتي بشكل دوري:

- تدريب فني المختبر والمعلمين في المدرسة على طريقة استعمال الطفاية المتوافرة فيها، ليتمكنوا من مكافحة الحريق عند حدوثه والسيطرة عليه في أقصر وقت ممكن.
- **أما في حال حدوث حريق في المدرسة، فيجب اتباع ما يلي:**

1. فصل التيار الكهربائي عن المختبر أو عن المدرسة بكاملها فورا، وإغلاق أنابيب الغاز واسطواناته بأقصى سرعة ممكنة.

2. إخراج الطلبة بهدوء من المختبر، ويمكن الاعتماد على عدد منهم قد دربوا على ذلك مسبقا.

3. استعمال الرمل في إطفاء الحرائق الصغيرة الناجمة عن المواد الكيميائية الآتية:

- المواد الكيميائية التي تحلل الماء بسرعة كالقلويات.
- المواد الأقل كثافة في الماء، كالشمع والزيوت وكثير من المواد العضوية الأخرى.

4. عدم استخدام الماء في إطفاء الحرائق الصغيرة المتسببة عن المواد الكيميائية، لأن الماء يسبب انتشار هذه المواد ومن ثم انتشار الحريق.

5. عدم استخدام الماء في إطفاء الحرائق الناجمة عن الكهرباء إلا بعد فصل التيار الكهربائي نهائيا من القاطع الرئيسي.



لباس العمل المخبري (المريول) Lab Coat

يستحسن أن يتوافر في المختبر مريولين أحدهما لفني المختبر ليرتديه باستمرار أثناء الدوام المدرسي، والثاني للمعلم الذي يستخدم المختبر، شريطة أن يمتاز هذا اللباس بالمزايا الآتية:

- أن يكون مصنوعا من قماش قطني لا يحترق بسهولة.

- يمكن إغلاقه وفتحه بسهولة، فمن الملاحظ أن العديد ممن يستخدمون هذا المريول لا يغلقونه في أثناء العمل المخبري، مما لا يحقق الفائدة التي وجد من أجلها، وهي منع وصول أية مادة تنسكب على الملابس أثناء العمل، ومن ثم منع وصولها إلى جسم الشخص، وخاصة في فصل الصيف عندما يكون اللباس الذي يرتديه الشخص رقيقا، ويستحسن أن يكون طول هذا اللباس مناسبا، ليس طويلا يعيق حركة الشخص في المختبر، ولا قصيرا يجعل الفائدة منه شبه معدومة.

كما ويفضل أن يكون لكل طالب يعمل في المختبر مثل هذا اللباس، للحفاظ على ملابسه وسلامة جسمه، ولينتقل من جو الحصة النظرية إلى جو الحصة العملية.

الكمامات Masks



وتستخدم عند التعامل مع المواد المتطايرة أو الغازات التي يمكن أن تؤثر في صحة الشخص الذي يتعامل معها وسلامته، فهي تقوم بتصفية الهواء قبل دخوله إلى رئتيه، مما يمنع تسرب الغازات والغبار إلى داخلهما، ويجب على فني المختبر والمعلم عدم إهمال هذه الكمامات في العمل المخبري، ولبسها كلما اقتضت الحاجة والضرورة ذلك.

النظارات الواقية Goggles



تتحسس عيون العديد من الأفراد من أبخرة بعض المواد الكيميائية، مما قد يؤدي إلى إصابتهم بالتهابات حادة أو أمراض مزمنة، نتيجة لتعاملهم المستمر معها، لذا يجب توفير مثل هذه النظارات، التي قد لا يتعدى ثمنها أجرة زيارة طبيب عيون لمرة واحدة فقط، واستخدامها عند التعامل مع أية مادة كيميائية لها أبخرة قد تؤثر سلباً في العيون.



القفازات Gloves

تتنوع القفازات المستخدمة في العمل المخبري، فيخصص لكل مادة كيميائية نوع معين من هذه القفازات، فالحموض مثلا لها نوع خاص من القفازات لا يتفاعل معها، وهناك أيضا نوع من القفازات يستخدم مرة واحدة فقط ثم يتم التخلص منه، ويستخدم هذا النوع عادة في عملية التحنيط أو التشريح،مع العلم أن الأنواع الأخرى وخاصة البلاستيكية الملساء يمكن استخدامها في مختبر الأحياء أكثر من مرة، شريطة غسلها وتعقيمها بعد كل استخدام، وهي من أكثر الأنواع استخدامها في المختبرات.

مراوح الشفط

تعمل مراوح الشفط على تصريف الروائح والغازات الضارة المنبعثة من المواد الكيميائية في المختبرات، لمنع ضررها قدر الإمكان. ويجب أن توزع هذه المراوح بشكل جيد في المختبر، فتوضع واحدة على الأقل في مستودع المختبر إن وجد، كما يفضل وضع مروحة بالقرب من كل طاولة عمل، وهنا لابد من التذكير بوضع مفتاح تشغيل المروحة قريبا منها وفي متناول يد المعلم، حتى يتمكن من تشغيلها وإيقافها كلما اقتضت الحاجة ذلك، وينصح عادة بتشغيل هذه المراوح طوال اليوم لاستبدال هواء المختبر باستمرار.

ومراوح الشفط لا تلغي أهمية التهوية الطبيعية في المختبرات، فلابد من فتح نوافذ المختبر، وإيجاد مجرى للهواء في كل صباح، حتى وإن كان الطقس بارداً ليتم تغيير الهواء الموجود فيه وإدخال الهواء النقي باستمرار.





خزانة طرد الغازات Fume Hood

تعد خزانة طرد الغازات من أهم احتياجات مختبر الكيمياء لما لها من أهمية كبيرة عند التعامل مع الكثير من المواد الكيميائية التي تتصاعد منها أبخرة سامة.

كما تستخدم هذه الخزانة في تحضير جميع الغازات وخاصة غازات الكلور والبروم لما لها من سمية عالية.

◆ تركيبها:

تصنع هذه الخزانة من الخشب شريطة تغطية سطوحها وجميع جوانبها بمواد مقاومة لتأثير المواد الكيميائية.

وتكون ذات وجه بلوري ينزلق إلى الأسفل بسهولة، ومزودة من الداخل بصنبور ماء ومحبس غاز ومقبس (إبريز) للتيار الكهربائي، ومروحة شفط تثبت في سقفها أو في أسفلها على أن تكون متصلة بالخارج.وسنتحدث عنها بالتفصيل في الفصل الخامس من هذا الكتاب.

◆ كيفية استخدام خزانة طرد الغازات:

- شغل مروحة الشفط قبل وضع المواد بداخلها.
- تأكد من وصول الماء والغاز إلى داخل الخزانة قبل البدء بإجراء التجربة.
- ارفع الباب إلى الأعلى بقدر بسيط يسمح بإدخال المواد إلى داخل الخزانة ثم انزله إلى مستوى يسمح بدخول يديك فقط.
- حضر التجربة التي تريد، واحرص في أثناء العمل أو التحضير على بقاء مروحة الشفط عاملة، والباب المنزلق نحو الأسفل.

محاليل الأمن والسلامة: تحضيرها.. وكيفية استخدامها

تعتبر محاليل الأمن والسلامة من ضروريات ومتطلبات العمل المخبري، والتي يجب على فني المختبر تحضيرها بشكل دوري لاستخدامها عند الضرورة، ومن هذه المحاليل:

محلول بيكربونات الصوديوم المائي

- **تحضيره:**

يحضر بإذابة 2غ من بيكربونات الصوديوم في دورق زجاجي مع كمية قليلة من الماء المقطر ثم يضاف إليه ماء مقطر حتى يصبح الحجم الكلي 100مل.

يحرك المحلول جيدا ويحفظ في زجاجة حفظ وتغطى جيدا، ويوضع عليها بطاقة تحمل اسم المادة وتاريخ تحضيرها.

- **استخدامه:**

يستخدم في علاج الحروق الناجمة عن انسكاب الحموض على الجسم مع ضرورة عرض الشخص المصاب على الطبيب. ولا ينصح باستخدام هذا المحلول داخل الجسم فهو يُكوّن عند اتصاله بالحمض غازاً كثيفاً يخشى من تأثيره في المعدة المصابة.

محلول كبريتات النحاس 1 جـ

- **تحضيره:**

يحضر بإذابة 25غ من كبريتات النحاس المائية في 100مل من الماء المقطر في كأس، وبعد مزج المحلول جيداً يحفظ في زجاجة حفظ وتغطى جيداً، ويوضع عليها بطاقة تحمل اسم المادة وتاريخ تحضيرها.

♦ **استخدامه:**

يستخدم في علاج الحروق الناجمة عن سقوط الفسفور على الجلد، ويعرض المصاب بعد ذلك على الطبيب.

ولا ينصح باستخدام هذا المحلول داخل الجسم، فهو يكون عند اتصاله بالحمض غازاً كثيفاً يخشى من تأثيره في المعدة المصابة.

محلول كربونات الأمونيوم 2ج

♦ **تحضيره:** يحضر بإذابة (19.22) غرام من كربونات الأمونيوم في 100 مل من الماء المقطر، وبعد مزج المحلول جيدا يحفظ في زجاجة حفظ وتغطى جيدا، ويوضع عليها بطاقة تحمل اسم المادة وتاريخ تحضيرها.

♦ **استخدامه:** يستخدم في علاج الحروق الناجمة عن انسكاب الحموض على الجلد، ومن ثم يعرض المصاب على الطبيب.

محلول الأمونيا بتركيز 2 ج

♦ **تحضيره:** يحضر بإذابة 14.5 مل من محلول الأمونيا (26٪) في 100 مل من الماء المقطر، وبعد مزج المحلول جيدا، يحفظ في زجاجة حفظ يثبت عليها بطاقة تحمل اسم المادة وتاريخ تحضيرها.

♦ **استخدامه:**

- يستخدم في علاج الحروق الناجمة عن سقوط البروم على الجلد.
- يستخدم كمادة منبهة للأشخاص المصابين بفقدان الوعي.

محلول حمض الخليك بتركيز 1 ج

- **تحضيره:** يحضر بإذابة (5.73) مل من حمض الخليك في 100 مل من الماء المقطر، ويمزج المحلول جيدا، ثم يحفظ في زجاجة، ويثبت عليها بطاقة تحمل اسم المحلول وتاريخ تحضيره.
- **استخدامه:** يستخدم في علاج الحروق الناجمة عن سقوط القواعد على الجلد، على أن يتابع العلاج في المستشفى.

الايثانول

يستخدم مباشرة في علاج الحروق الناجمة عن الفينول والصوديوم على أن يتابع العلاج في المستشفى.

حليب المغنيزا أو الحليب العادي

يستخدم بعد إذابته في الماء لمعالجة التسمم الناجم عن الحموض.

محلول كربونات الصوديوم المائي

- **تحضيره:** يحضر بإذابة 5غ من كربونات الصوديوم المائي في 100 مل من الماء المقطر، وبعد مزج المحلول جيدا يحفظ في زجاجة حفظ، ويثبت عليها بطاقة تحمل اسم المحلول وتاريخ تحضيره.
- **استخدامه:** يستخدم في علاج الحروق الناجمة عن انسكاب الحموض على الجلد، ويتابع العلاج في المستشفى.

ملاحظة:

تحضر محاليل الأمن والسلامة كما ورد سابقاً، وتحفظ في خزانة خاصة بها لاستخدامها عند الحاجة، شريطة التخلص من التالف منها باستمرار كي تكون صالحة للاستعمال عند الضرورة.

الإسعاف الأولي في حوادث المختبرات

قبل الحديث عن الإسعافات الأولية الضرورية في المختبرات المدرسية لابد أن نعرج أولا على أسباب هذه الحوادث.

أسباب الحوادث في المختبرات

تنتج الحوادث في المختبرات بفعل عوامل ومسببات عديدة، منها:

1. **الحموض والقواعد: تنجم الإصابة عنها نتيجة:**

- تطايرها على الجلد.
- تطايرها في العين.
- ابتلاعها.

2. **المواد السامة: تنجم الإصابة عنها نتيجة:**

- استنشاق أبخرة أو غازات سامة.
- الابتلاع العارض لمحلول سام في أثناء سحب المحلول بالماصة باستخدام طريقة السحب بالفم (علماً أن هذه الطريقة تعتبر طريقة خاطئة).

3. **المواد الكيميائية: تنجم الإصابة عنها نتيجة انسكابها على الجلد مما** يؤدي إلى حرقه.

4. **الحرارة:** تنجم الإصابة عنها نتيجة:

- **اللهب المفتوح:** كلهب مصباح بنسن أو إحدى الزجاجات الساخنة.
- **السوائل الساخنة:** كالماء الساخن أو الزيوت الساخنة.
- **السوائل المشتعلة:** كالإيثر المشتعل.
- الانفجارات.

5. **الزجاج المكسور.**

6. **الصدمة الكهربائية.**

إسعاف الحوادث في المختبرات

و كما أن هناك مسببات عديدة للحوادث في المختبرات، فإن هناك أيضا طرق خاصة لإسعاف كل حالة من حالات الإصابة في المختبرات وبما ينسجم مع المسبب، نذكر منها:

1. الحروق الناجمة عن الحموض

وتحدث هذه الحروق نتيجة للأسباب التالية:

- انسكاب حمض معين على الجلد: كحمض النيتريك (HNO_3) أو حمض الهيدروكلوريك (HCl).

◆ **الإسعاف:**

- اغسل مكان انسكاب الحمض جيدا بالماء.

- غط مكان الحرق جيدا بالقطن المغموس في محلول كربونات الصوديوم المائي بتركيز 5٪ (مر ذكره في تحضير محاليل الأمن والسلامة).

تطاير الحمض في العين

◆ **الإسعاف:**

- اغسل العين فورا بكمية وافرة من الماء.
- قطر في العين بعد غسلها أربع نقاط من محلول بيكربونات الصوديوم المائي بتركيز 2٪.
- انقل المصاب إلى طبيب مختص.

ابتلاع الحموض

◆ **الإسعاف:**

- اسق المصاب كمية وافرة من الماء.
- اسق المصاب كوبا من حليب المغنيزا أو الحليب العادي.
- اغسل الشفتين جيدا بالماء إذا احترقت بالحموض، ثم غطها بقطعة من القطن المغموس في محلول بيكربونات الصوديوم المائي بتركيز 2٪.
- انقل المصاب إلى طبيب مختص.

2. الحروق الناجمة عن القواعد (القلويات)

وتحدث هذه الحروق نتيجة للأسباب التالية:

❖ **تطاير أو انسكاب القلويات على الجلد**

الإسعاف:

- اغسل مكان الإصابة جيدا بكمية وافرة من الماء.
- غط الجلد المصاب بقطعة من القطن المغموس جيدا في حمض الأسيتيك بتركيز 5٪.

❖ **تطاير القلويات في العين**

الإسعاف:

- اغسل العين فورا بكمية وافرة من الماء ثم بمحلول مشبع من حمض البوريك عن طريق تقطيره في العين مرات عدة.
- انقل المصاب إلى طبيب مختص.

❖ **ابتلاع القلويات**

الإسعاف :

- اسق المصاب على الفور محلول حمض الأسيتيك بتركيز 5٪ أو عصير الليمون.
- اسق المصاب بعد ذلك كمية وافرة من الماء.

- اغسل الشفتين واللسان بالماء جيداً إذا احترقت بالمحلول القلوي ثم غطها بقطعة من القطن المغموس جيدا بحمض الأسيتيك بتركيز 5٪.
- أنقل المصاب إلى الطبيب المختص.

3. الحوادث الناجمة عن المواد السامة

◆ أنواع السموم:

أ. السموم الحارقة.

ب. السموم غير الحارقة، وهي نوعان:

- سموم مهيجة.
- سموم امتصاصية.

أ - السموم الحارقة:

ومنها الحموض والقواعد، وقد ذكرنا في الحروق الناجمة عن الحموض والقواعد كيفية إسعافها.

ب - السموم غير الحارقة وتقسم إلى:

- **السموم المهيجة:** منها الزرنيخ والفسفور وأملاح الزنك وبعض المواد السامة في الأسماك ذات المحار والفطر السام.

وتكمن مخاطر هذه المواد في أنها تسبب التهاباً في أنسجة الجسم التي تصيبها، كما تسبب الإسهال والقيء والآلام الحادة، وقد تصبح نتائجها خطيرة إذا لم يتم إسعافها وعلاجها بالسرعة الممكنة.

السموم الامتصاصية: وهي السموم التي يقوم الجسم بامتصاصها، ومنها السموم الحارقة والمهيجة، حيث تتسرب إلى داخل الجسم عن طريق المعدة (البلع) أو الرئتين (الاستنشاق) أو الجلد (الامتصاص)، وتهاجم بعد امتصاصها مراكز مهمة كالمخ والدم.

ومن الأمثلة عليها المورفين والكحول التي تسبب شللا في حركة المخ إذا امتص الجسم كمية كبيرة منها.

إسعاف الإصابات الناجمة عن السموم غير الحارقة

❖ **إذا كان السم قد دخل الجسم عن طريق الاستنشاق، اتبع الخطوات الآتية في عملية إسعافه.**

أ. أخرج المصاب من المكان الملوث.

ب. ضع المصاب في مكان جيد التهوية أو في الهواء الطلق.

ج. أرخ جميع الأربطة الضاغطة عن جسم المصاب كربطة العنق والأحزمة والملابس الضيقة.

د. إذا كان المصاب يعاني من حالة فقدان الوعي، أجر له عملية التنفس الاصطناعي والتي سيمر ذكرها لاحقا.

ه. استدع الطبيب بالسرعة الممكنة لإجراء اللازم.

❖ **إذا كان السم قد دخل الجسم عن طريق البلع، فيمكن اتباع ما يلي لإسعافه:**

أ. أجر عملية التنفس الاصطناعي للمصاب إذا كان فاقدا للوعي.

ب. اسق المصاب إذا كان بكامل وعيه، كمية من الحليب.

ج. انقل المصاب إلى أقرب مستشفى أو استدع الطبيب لإجراء اللازم.

4. الحروق الكيميائية

هي الحروق الناجمة عن المواد الكيميائية، ويتم إسعاف المصاب في مثل هذه الحالة حسب المادة المسببة للحرق، ويمكن تلخيصها فيما يأتي:

❖ **الصوديوم أو البوتاسيوم**

- الإسعاف

أ. غسل مكان الحرق جيدا بكمية وافرة من الماء بعد إزالة المواد العالقة.

ب. غط مكان الحرق بعد ذلك بالشاش الطبي ثم برباط طبي.

❖ **الفسفور**

- الإسعاف:

أ. اغسل مكان الحرق جيدا بالماء بعد إزالة المواد العالقة.

ب. اغسل مكان الحرق بعد ذلك بمحلول كربونات الصوديوم بتركيز 2٪ ثم بمحلول كبريتات النحاس بتركيز 1جـ.

ج. أعد الغسل مرة ثانية بمحلول كربونات الصوديوم بتركيز 2٪.

د. تأكد من عدم وجود أي أثر متبق للفسفور.

❖ **البـــروم**

- الإسعاف:

أ- اغسل مكان الحرق جيدا بالماء، ثم بمحلول الأمونيا بتركيز 2جـ.

ب- اغسل مكان الإصابة بالماء مرة ثانية.

❖ **الفينـــول**

ينجم عن هذه المادة حروق خطيرة جدا، وقد تكون مميتة، لذلك يجب الحذر عند التعامل معها.

- الإسعاف:

أ. اغسل مكان الحرق جيدا بكمية وافرة من الماء ومحلول الصابون.

ب. اغسل مكان الإصابة بعد ذلك بالماء البارد ثم بالكحول الايثيلي الطبي.

5. **الحروق الناجمة عن الحرارة**

❖ **أنواع الحروق الناجمة عن الحرارة**

- الحروق الجافة.
- الحروق السائلة أو المبتلة.

أ. الحروق الجافة: هي الحروق الناجمة عن الإصابة من مصباح اللهب أو السخانات الكهربائية أو ما شابه ذلك.

◆ **الإسعاف:**

- اغسل مكان الحرق جيدا بالماء والصابون ثم بالماء البارد.
- اغمر مكان الإصابة، ولمدة قصيرة، بمحلول كربونات الصوديوم بتركيز 1٪.

- غط مكان الحرق بشاش طبي مغموس في محلول كربونات الصوديوم بتركيز 1٪ ثم اربطه برباط طبي.
- أرسل المصاب إلى الطبيب إذا كانت الإصابة شديدة.

ب - **الحروق السائلة (المبتلة)**: هي الحروق الناجمة عن الماء الساخن أو البخار أو الزيوت الساخنة أو ما شابه ذلك.

◆ **الإسعاف:**

- إذا كانت الإصابة بسيطة فيعامل المصاب كما هو الحال في الحروق الجافة، مع ضرورة الاهتمام بتغطية مكان الإصابة بشاش طبي جاف مكون من طبقات عدة لمنع تسرب الهواء إلى المنطقة المصابة.
- إذا كانت الإصابة شديدة فيرسل المصاب إلى الطبيب.

6. الإصابات الناجمة عن الزجاج المكسور

يتعامل العاملون في مجال المختبرات المدرسية بشكل متكرر يوميا مع الزجاجيات، ونتيجة الاستخدام المتكرر، يصادف أن تقع هذه الزجاجيات أو تتكسر لأسباب متعددة، ومن المحتمل أن تكون هذه الزجاجيات نظيفة أو متسخة، ولكل منها معاملة خاصة أثناء عمليات الإسعاف، وهذا ما سنتطرق للحديث عنه في هذا الفصل من الكتاب.

أ. إذا كان الزجاج نظيفاً

◆ **الإسعاف:**

- **أزل بقايا الزجاج.**
- **طهر الجلد باستعمال الكحول الطبي.**

- غط مكان الإصابة بضماد لاصق (من النوع الجاهز).
- اعمل على إيقاف النزيف إذا وجد باستخدام ضماد ضاغط، ثم انقل المصاب إلى الطبيب.

ب. إذا كان الزجاج يحتوي على مواد خمجية

كأطباق بتري المحتوية على مزارع جرثومية، أو الأنابيب المحتوية على عينات بول، أو ماء مستنقع أو ما شابه ذلك.

◆ الإسعاف:

- تحقق أن الجرح ينزف، وإذا لم يكن كذلك فاعصره بقوة لجعله ينزف لبضع دقائق.
- بلل منطقة الجرح بمادة مطهرة كالكحول الطبي.
- اغسل مكان الإصابة بالماء والصابون جيداً.
- بلل منطقة الجرح ثانية بمادة مطهرة، باستخدام قطنة مبللة بالكحول الطبي وأبقها عليها.
- انقل المصاب إلى الطبيب.

7. الصدمة

الصدمة: هي حالة فقدان الوعي نتيجة اضطراب مفاجئ في الجهاز العصبي.

- **أنواع الصدمة:**

- **الصدمة الأولية:** وتحدث مباشرة بعد الإصابة.

- **الصدمة المتأخرة:** وتحدث بعد ساعة أو أكثر من الإصابة.

- **أسباب الصدمة**:

- **أسباب عصبية**: ناتجة عن آلام الحروق أو آلام الكسور أو التعرض للحرارة أو سماع خبر مزعج أو مفرح.
- **أسباب نزفية**: ناتجة عن النزيف الشديد أو الحروق الكبيرة أو الإسهالات الشديدة أو العطش أو فقدان البلازما.

❖ الصدمة الكهربائية

هي حالة فقدان الوعي نتيجة التعامل مع التيار الكهربائي بشكل غير صحيح، كأن يلمس الشخص التيار الكهربائي ويداه مبتلتان بالماء، أو يتعامل مع جهاز كهربائي بشكل خاطئ مما يؤدي إلى حدوث الصدمة الكهربائية، وأهم أعراضها فقدان الوعي والاختناق.

◆ الإسعاف:

- افصل التيار الكهربائي من المصدر بالسرعة القصوى.
- استدع الطبيب فورا.

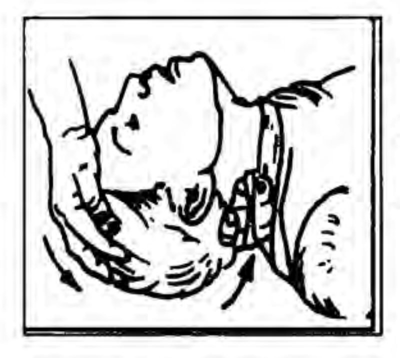
8. التنفس الاصطناعي

إن عملية التنفس الاصطناعي ضرورية لأي شخص مصاب إصابة منعت عنه الأكسجين، وأوقفت عملية التنفس الطبيعي، ويجب القيام بهذه العملية بالسرعة الممكنة لئلا يصاب الجهاز العصبي بخلل أو يتوقف القلب عن النبض.

◆ خطوات إجراء عملية التنفس الاصطناعي (فما بفم):



أ. ضع المصاب على ظهره، وافحص أنفه وفمه للتأكد من خلوهما من العوائق، التي قد تغلق المجرى التنفسي كارتداد اللسان إلى الخلف، أو وجود طقم أسنان.



ب. احن رأس المصاب إلى الأعلى وإلى الخلف وخذ نفسا عميقا للسماح لأكبر كمية من الهواء بالدخول إلى رئتيك.



ج. افتح فم المصاب بإحدى يديك، وأغلق أنفه بضمه بأصابع يدك الأخرى.



د. ضع فمك على فم المصاب وانفخ فيه، ثم ارفع رأسك.



ه. لاحظ حركة صدر المصاب بعد نفخ الهواء وخذ نفساً عميقاً استعدادا للنفخ مرة أخرى.

و. إذا لم يسترجع المصاب نفسه الطبيعي، لاحظ مرة أخرى خلو الأنف والفم من العوائق، واحن الرأس أكثر ثم ابدأ عملية التنفس الاصطناعي بنفخ الهواء 6 مرات متتالية، ثم نظم العملية بمعدل (12 -15) مرة/ دقيقة، أو كلما لاحظت حاجة المصاب إلى ذلك.

ز. انفخ برفق بمعدل 20 مرة / دقيقة إذا كان المصاب طفلا.

الفصل الرابع

أساسيات الصيانة في المختبر التعليمي

- تقديم.
- أنواع الأعطال.
- أنواع الصيانة.

تقديم

تحتل عملية صيانة الأجهزة مكانة بارزة في العمل المخبري، لما لها من أهمية في إطالة عمر الجهاز، وإبقائه صالحا للعمل أطول فترة ممكنة، ليستطيع كل من المعلم والطالب استخدامه بكفاءة وفاعلية عاليتين، مما يساعد على تقليل النفقات والتخفيض من صرف المبالغ الطائلة في شراء الأدوات والأجهزة المخبرية.

ومن ناحية ثانية فإن توافر أجهزة صالحة في المختبر على الدوام تزيد من تحسين العملية التعليمية التعلمية، وتنمية مهارات البحث والتجريب العلمي، مما ينعكس أثره على تحصيل الطلبة وزيادة إدراكهم للموضوعات التي يدرسونها.

وسنتناول في هذا الفصل من الكتاب أنواع الأعطال وأساسيات الصيانة ودورها في تحسين إدارة المختبر وسلامة تجهيزاته بما ينعكس إيجابيا على العمل المخبري.

أنواع الأعطال

قبل الحديث عن الصيانة من حيث أنواعها وأساسياتها، لابد أن نتعرف على الأعطال التي قد تلحق ببعض الأجهزة، حيث يمكننا تصنيفها في نوعين رئيسين حسب مكان وموقع هذه الأعطال.

1. **أعطال ظاهرة:** وهي الأعطال التي تظهر على الجهاز من الخارج، مما يؤدي إلى توقف الجهاز عن العمل.

ومنها وجود كسر ظاهري في الجهاز، أو ظهور حرق في بعض أجزائه الخارجية أو تلف في توصيلاته الخارجية تشمل الكيبل والفيش، ومن السهل التعامل مع هذه الأعطال ، فهي لا تتطلب مهارة عالية في إصلاحها.

2. **أعطال غير ظاهرة:** وهي الأعطال التي تكون في داخل جسم الجهاز أو في أحد أجزائه الدقيقة الداخلية، وبعض هذه الأعطال يمكن التعامل معها، كالعطل الناتج عن حرق منصهر (فيوز) الأمان، إذ من السهل استبداله.

إلا أن هناك أعطالا تستدعي إرسال الجهاز مباشرة إلى المختصين وعدم العبث به، فقد يتعرض الجهاز للتلف الكلي ومن ثم انعدام إمكانية صيانته، مما ينعكس سلبيا على العمل المخبري، خاصة إذا كان الجهاز مرتفع الثمن ولا يمكن الحصول عليه في وقت قريب.

أنواع الصيانة

يمكن تقسيم الصيانة من حيث وقت تنفيذها إلى نوعين رئيسين هما:

1. **الصيانة الوقائية:** ويقصد بها المحافظة على الجهاز من أي عطل أو تلف قد يلحق به، وذلك بالاهتمام بنظافته وخزنه بالشكل الصحيح، بعيدا عن الرطوبة وأبخرة المواد الكيميائية، بالإضافة إلى إجراء فحص دوري للجهاز وأجزائه للتأكد من سلامتها، وصيانة الأجزاء التي بدأت تتلف، والتأكد من الوصلات الكهربائية،وإصلاح المقطوع أو التالف منها منعاً من تماسها مما يتلف الجهاز ويعطله.

2. الصيانة العلاجية: تحتاج هذه العملية إلى شخص مختص في هذا المجال، إلا أن بعض الأعطال التي يمكن معالجتها بسهولة دون الحاجة إلى المختصين، تتطلب تقنية بسيطة قد يكتسبها الشخص نتيجة تعامله المستمر مع الأجهزة، وسنبين عند حديثنا عن الأجهزة كيفية صيانة بعضها.

ومما يجدر ذكره ضرورة عدم العبث بمحتويات الأجهزة وأجزائها الداخلية إذا لم يتمكن فني المختبر من علاج المشكلة، فقد يتلف ذلك أجزاء أخرى كانت صالحة، أو يزيد العطل ويجعل عملية الصيانة أصعب مما كانت عليه في البداية، فإذا لم تُكتشف المشكلة ينصح بإرسال الجهاز إلى المختصين لإجراء اللازم.

حقيبة الصيانة:



للقيام بأعمال الصيانة المطلوبة لابد من توفير الأدوات والأجهزة اللازمة لإنجاح هذه العملية ومنها:

- جهاز القياس متعدد الأغراض (A.V.O. METER)
- مفك فحص (TESTER) .
- مفك عادي ومفك مصلب.
- زرادية.
- قطاعة.



- مشرط.
- مادة تنظيف (Contecte).
- ورق تنظيف العدسات.
- مبرد.

وتوضع هذه الأدوات في حقيبة خاصة تسمى حقيبة الصيانة.



إجراءات الصيانة

ما يجب عمله قبل البدء بعملية الصيانة:

- تصفير الجهاز أو إعادته إلى وضعه الطبيعي.
- إغلاق مفتاح التشغيل (وضعه على OFF).
- فصل الجهاز عن التيار الكهربائي.
- اتخاذ احتياطات الأمن والسلامة الواردة في النشرة المرفقة مع كل جهاز.
- التأكد من جهد التيار الذي يعمل عليه الجهاز.

وتتم عملية الصيانة وفق ما يلي:

1. الفحص الأولي لأجهزة المختبر الكهربائية

يتضمن الفحص الأولي للأجهزة الكهربائية في المختبر، التأكد من:

أ. وصول التيار الكهربائي إلى المكان الذي يوجد فيه الجهاز كالمختبر، فقد يتوقف الجهاز عن العمل نتيجة انقطاع التيار.

ب. وصول التيار الكهربائي إلى المقبس (الابريز)، ويتم التأكد من ذلك باستخدام مفك الفحص (Tester) أو جهاز القياس متعدد الأغراض، فربما كان التيار الكهربائي واصلا إلى القاعة لكنه مفصول عن المقبس لسبب أو لآخر.

ج. صلاحية منصهر (فيوز) الأمان، ويتم التأكد من ذلك باستخدام جهاز (A.V.O . METER) أو بالنظر إليه، فغالبا ما يحصل انقطاع للسلك الشعري الموجود داخل منصهر الأمان، إما لعطل أو تماس داخل الجهاز، أو في سلك التوصيل الخاص به، أو نتيجة وصول تيار كهربائي ذي جهد أكبر من الجهد الذي يعمل عليه الجهاز، مما يؤدي إلى قطع هذا السلك، ومن الأفضل تغيير المنصهر بآخر جديد، وتجنب عملية استبدال السلك المقطوع داخل المنصهر، حيث تكتنفها مخاطر كثيرة.

د. أن قابس (فيش) الجهاز موصول بشكل مناسب بسلك التوصيل.

ه. عدم وجود قطع أو تعرية في سلك توصيل الكهرباء الخاص بالجهاز، إذ يؤدي ذلك إلى انقطاع التيار الكهربائي عن الجهاز وبالتالي توقفه عن

العمل، أو إلى تماس كهربائي يؤدي إلى قطع السلك الشعري في منصهر الأمان وتوقف الجهاز عن العمل أيضا، مما يتطلب إصلاح القطع أو التعرية في (كيبل) الكهرباء أولا، ثم إصلاح منصهر الأمان الخاص بالجهاز أو استبداله.

و. اتصال "الكيبل" بالجهاز بشكل مناسب إذا كان التوصيل خارجيا، أما إذا كان التوصيل داخليا فيتم فتح الجهاز ومحاولة إصلاح الفصل إذا كان موجودا دون العبث بالجهاز وأجزائه الداخلية، وللتأكد من وجود فصل يستخدم مفك الفحص (TESTER) فقط، ولا تستخدم اليد إطلاقا.

2. تنفيذ الصيانة العلاجية

لتنفيذ الصيانة العلاجية للجهاز، يجب اتباع الخطوات الآتية:

أ. حدد مكان العطل في الجهاز، بالاعتماد على ما اكتشفته في عملية الفحص الأولية له.

ب. فك الجهاز على منضدة خاصة معزولة ونظيفة وفارغة إلا من أدوات الصيانة، منعا من اختلاط أجزاء الجهاز بأجزاء أجهزة أخرى، أو قطع معدنية أو غيرها مما يجعل عملية فصلها عن بعضها عملية صعبة، وبالتالي لا تتمكن من إعادة تجميع الجهاز مرة ثانية.

ج. استخدم الأدوات المناسبة في فك الجهاز، ولا تستخدم أدوات أخرى غير أدوات الصيانة، كالسكين أو المطرقة أو حرق الأسلاك لتعريتها، فقد يؤدي ذلك إلى إتلاف الأجزاء الصالحة من الجهاز، مما يضاعف العطل ويجعل عملية الصيانة أكثر تعقيدا.

د. لا تستعمل الشدة أو العنف عند فك الأجزاء الصعبة من الجهاز، فذلك ربما يكسرها أو يتلفها، بل يجب معرفة الأسباب التي أدت إلى هذه الصعوبة في الفك، ومعالجتها بليونة وهدوء، وإذا لم تتمكن من ذلك فأعد تركيب الجهاز، ثم أرسله إلى المختصين لإجراء الصيانة اللازمة له.

ه. اعمل على ترتيب أجزاء الجهاز عند فكها بشكل منظم وحاول حفظ الشكل الذي كان عليه الجهاز، فذلك يساعدك على إعادة تجميع أجزائه ثانية بعد الانتهاء من صيانته، واستخدم القاعدة التي تقول: (آخر جزء تم فكه، هو أول جزء يتم تركيبه) وإذا لم تتمكن من إعادة تركيب الأجزاء، يمكنك الاستعانة بجهاز آخر من النوع نفسه إذا توافر ذلك، على أن تتم هذه العملية بدقة وحذر للمحافظة على الجهاز الآخر من التلف أو ضياع أجزاء منه.

و. افحص الجهاز بعد إصلاحه وإعادة تركيبه قبل وصله بالتيار الكهربائي، باستخدام جهاز القياس متعدد الأغراض (A.V.O METER) للتأكد من صلاحيته وعودته للعمل بالشكل الصحيح.

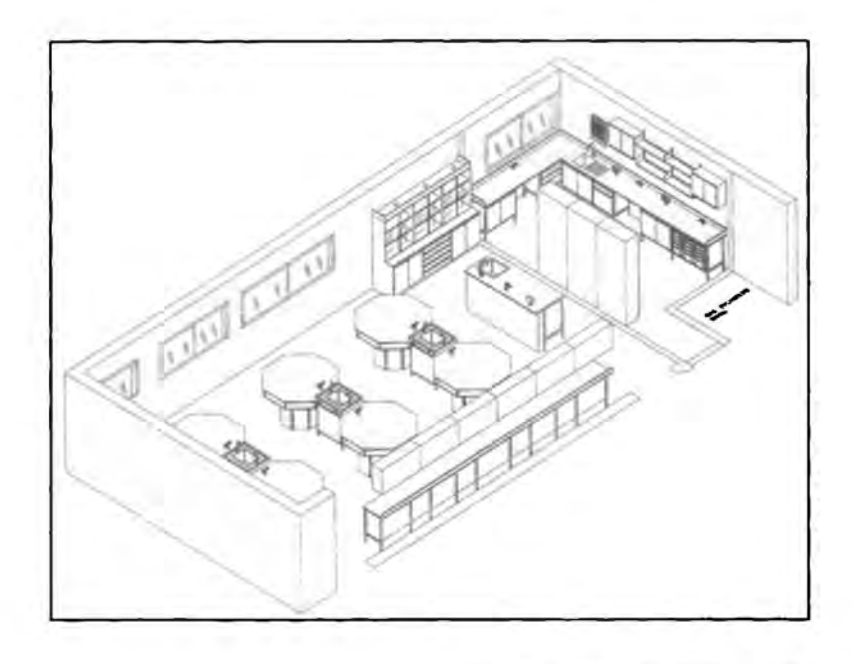
ملاحظة:

- العديد من الأجهزة الكهربائية المخبرية تعمل على جهد أقل من 220فولتاً، فيجب عندها استخدم مصدر للقدرة بجهد منخفض لتزويدها بالتيار اللازم، أما إذا كانت تعمل على جهد أكبر من ذلك، فيجب استخدام مصدر للقدرة بجهد مرتفع لتزويدها بالتيار الكهربائي اللازم، وغالباً ما يكون جهد التيار الذي يعمل عليه الجهاز مثبتاً عليه من الخارج، أو مذكوراً في النشرة المرفقة به، لذلك ينصح بالاطلاع على هذه النشرات قبل تشغيل الأجهزة، لمعرفة كيفية التشغيل والاحتياطات اللازمة.
- لا تحاول إطلاقاً إصلاح الجهاز قبل فصل التيار الكهربائي عنه.

الفصل الخامس

مواصفات المختبر التعليمي (*)

- تقديم.
- شروط عامة يراعى الالتزام بها.
- المواصفات الفنية لأثاث المختبر التعليمي.
- جهاز طرد الغازات.



(*) أنظر الملحقات الخاصة بهذا الفصل في الملاحق.

تقديم

يأتي هذا الفصل من هذا الكتاب استجابة لمتطلبات العمل المخبري، والذي يحتاج في الأساس إلى المكان الآمن والمصمم تصميماً جيداً، بحيث ينسجم مع الحاجات الرئيسة للعمل المخبري، والتي من أهمها توفر المساحة الكافية والخدمات الأساسية من [ماء وكهرباء وغاز وصرف صحي]، إضافة إلى ضرورة توفير كافة متطلبات السلامة العامة من الإضاءة والتهوية الطبيعية والصناعية على حد سواء، ومحابس الأمان الرئيسة، وخزانة الإسعافات الأولية ومرشات الماء الخاصة بالإسعافات الأولية وحالات الطوارئ، إضافة إلى توفير الأثاث المخبري الذي يتناسب ومتطلبات العمل المخبري، والذي يساعد على توفير البيئة المناسبة والآمنة للعمل المخبري.

وقد أخذنا بعين الاعتبار عند إعداد هذا الفصل، حاجات الميدان المتجددة، وملاحظات المختصين والتي تم رصدها من خلال الزيارات الميدانية لمختبرات المدارس التي تمت زيارتها.

وقد حاولنا جاهدين إخراج هذا الجزء من الكتاب بأفضل صورة لتتكامل تطلعاتنا مع الحاجات الفعلية للعاملين في هذا المجال، والحاجات الملحة للعمل المخبري، بهدف الوصول إلى المختبر المثالي.

آملين أن نكون قد وفقنا في تقديم ما لدينا بأفضل صورة ليتمكن المختصون من الاستفادة مما جاء فيه عند وضع التصاميم الهندسية للمختبرات المدرسية.

شروط عامة:

قبل الحديث عن المواصفات الفنية للأثاث المخبري، لابد من ذكر بعض الشروط العامة التي يجب على من سيقوم بتنفيذ أعمال الأثاث المخبري من الالتزام بها، ومن هذه الشروط:

- على الجهة المنفذة، أن تكون حاصلة على إحدى شهادات الجودة العالمية في مجال الإنتاج والتركيب للأثاث المخبري .
- على الجهة المنفذة، أن تقدم شهادات منشأ لجميع المواد الداخلة في العمل المحال عليها.
- على الجهة المنفذة، أن تلتزم بالصيانة الوقائية والعلاجية المجانية للأثاث المخبري الذي ستقوم بتصنيعه ولمدة خمس سنوات من تاريخ التسليم، شاملاً لجميع عيوب التصنيع والتركيب والمواد الداخلة في التصنيع، ومن سيحدد نوعية هذه العيوب وأصلها، هم المختصون والمعنيون في هذا المجال.
- على الجهة المنفذة التأكد من القياسات والأبعاد على الواقع قبل البدء بالأعمال. كما عليها تنسيق الأعمال مع جميع المقاولين الفرعيين بالموقع أثناء تنفيذ المشروع.
- على الجهة المنفذة لأثاث المختبرات وأجهزة شفط الغازات تقديم مخططات تنفيذية تشمل القياسات ومواصفات المواد الداخلة في تصنيع طاولات العمل وخزائن المختبر.
- على الجهة المنفذة الحصول على الموافقة الخطية على المواد والمواصفات من جهة الإشراف قبل البدء بأية أعمال.

- على الجهة المنفذة تقديم كافة التفاصيل والعينات لجميع الأعمال التي سيتم تنفيذها ليتم الموافقة عليها من قبل جهة الإشراف قبل البدء بتصنيعها وتوريدها، على أن تتطابق المواد الموردة للموقع والأعمال المنفذة لاحقاً مع العينات والنماذج التي تمت الموافقة عليها. ويحق للمهندس المشرف زيارة الشركة الصانعة خلال أعمال التصنيع للتأكد من نوعية وجودة المواد المستخدمة.
- على الجهة المنفذة إعداد رسومات تنفيذية تفصيلية حيثما يلزم وحسب تعليمات جهة الإشراف، كما ويجب تقديم مواصفات فنية بكافة القطع والأجزاء المستخدمة في المختبر، بغرض اعتمادها من الجهة المسؤولة.
- يتم تركيب جميع أجزاء الطاولات وأعمال الإنهاء خارج موقع العمل لدى شركه معتمدة وذات خبرة في هذا المجال، ما عدا بعض الأعمال التي تحتاج إلى تثبيتها في الموقع، ويتم تزويد جهة الإشراف بشهادة من الشركة الصانعة على هذا الأساس.
- أن يقوم بتنفيذ الأعمال عمال وحرفيون مدربون ذوو مهارة وخبرة في تنفيذ هذا النوع من الأعمال، وأن يكون مشرف الموقع على دراية تامة بنوع الأعمال المطلوبة والمواصفات الفنية وبوثائق العقد.
- أن تكون الهياكل المعدنية قوية وقادرة على حمل أسطح العمل والخزائن، وأن تكون الخزائن قابله للاستبدال أو الفك أو التركيب.
- على المقاول أن يقوم بتوريد وتركيب محابس أمان للماء والغاز أسفل الطاولات، ليتم شبكها مع حنفيات المختبرات، بحيث تزود كل طاولة عمل، داخل خزانة الخدمات الملحقة بها بمحابس أمان للماء والغاز.

المواصفات الفنية لأثاث المختبر التعليمي

الهيكل المعدني(للخزائن والطاولات):

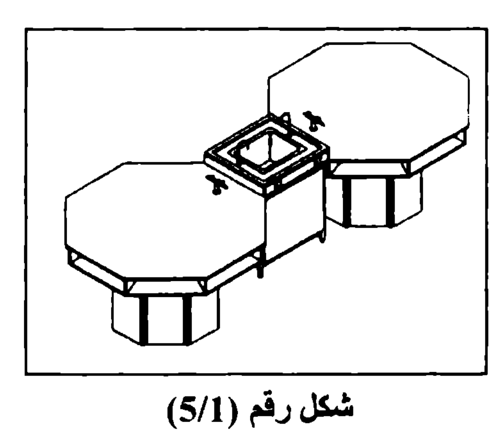
يراعى أن يكون الهيكل المعدني للنظام المحمول مصنوعاً من "تيوبات" معدنية مربعة الشكل قياس (30 ×30×1.5) ملم، ومزودة بأرجل قابلة للرفع والتنزيل بمسافة (±15mm) لتعديل الطاولة عندما تكون الأرض غير مستوية. يتم تثبيت الطاولات بأرضية المختبر بعد معايرتها بواسطة قواعد وبراغي مصنوعة من معدن غير قابل للصدأ.

طريقة لحام الجوانب يتم بواسطة ثاني أكسيد الكربون أو الآرغون.

جميع الأجزاء المعدنية يجب أن تغسل من الزيوت والصدأ وتعالج معالجة كيماوية ثم تطلى حرارياً ببودرة "الأيبوكسي" ذات المقاومة العالية للمواد الكيماوية.

أسطح العمل:

يراعى أن تكون زوايا وأحرف أسطح العمل مبرومة، وأن يتم توصيل قطع الأوجه بواسطة معجونة "الايبوكسي"، كما يتم تزويد الأسطح ببانيل على الحائط بارتفاع 10سم من نفس المادة التي يصنع



شكل رقم (5/1)

منها سطح العمل،وأن تكون أوجه أسطح العمل من الأسفل مزودة بفرزة عمق 3 ملم وعرض 3 ملم تقريباً لمنع انزلاق السوائل اسفل الوجه.

على أن تكون مواصفات أسطح العمل كما هو مبين أدناه :

1. **مختبر الكيمياء / الأحياء:** أن تكون أسطح العمل مصنوعة من مادة ايبوكسي ريزن (Epoxy Resin) الصلب المقاوم للمواد الكيميائية، على أن تكون سماكتها 15 ملم على الأقل، ومصنوعة خصيصاً لاستعمال المختبرات، ذات لون آسود أو حسب الطلب.

2. **مختبر الفيزياء/الجيولوجيا:** أن تكون أسطح العمل مصنوعة من آلواح صلبة مقوية بألياف سليلوزية ومعالجة تحت ضغط وحرارة مرتفعة، وأن تكون مقاومة للمواد الكيميائية، وأن يكون السطح ذو قدرة عالية على تحمل الرطوبة والمواد المستخدمة في المختبر، وأن يتميز السطح بمقاومته العالية للخدش والتجريح والصدمات.

اللون رمادي فاتح أو حسب الطلب، مصنوع من مادة مثل: (Trespa Athlon) أو ما يعادلها.

أحواض الغسيل في المختبرات:



شكل رقم (5/2)

في مختبر الكيمياء / الأحياء:

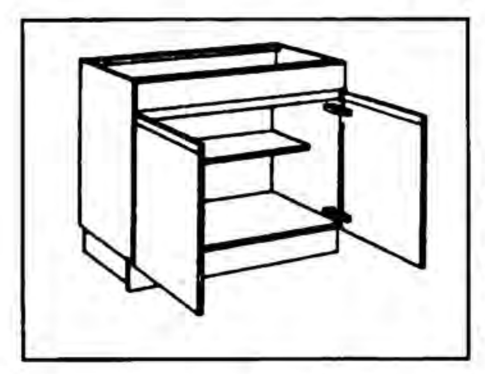
أن تكون الأحواض مصنوعة من مادة "الايبوكسي" حسب القياسات المرغوبة.

في مختبر الفيزياء/الجيولوجيا:

أن تكون الأحواض مصنوعة من مادة "البولي بروبيلين" حسب القياسات المرغوبة.

على أن يتم تركيب جميع الأحواض بمستوى سطح العمل، بحيث لا يكون هناك أي عائق للسوائل في محيط الحوض للتسرب إلى داخل الحوض. وأن يتم تزويد كل حوض بسيفون (Bottle) مصنوع من مادة "البولي بروبيلين" الخاصة بالمختبرات، لون أسود أو حسب الطلب.

الخزائـــن:



شكل رقم (5/3)

يفضل أن تكون مصنوعة من الخشب المعاكس سماكة 18 ملم على الأقل، ملبس حرارياً بالفورمايكا على الجهتين سماكة 0.7 ملم تقريباً، لون أبيض أو بيج أو حسب الطلب، مع

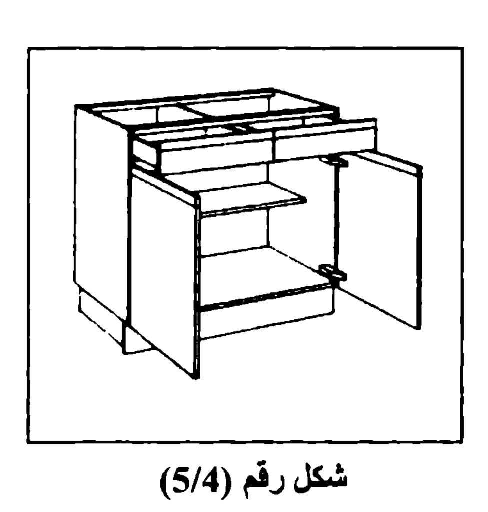
أحرف مصنوعة من مادة "PVC" بنفس لون الفورمايكا سماكة 0.5 ملم تقريباً ، على أن يثبت بواسطة لاصق حراري على درجة 200°س.

الجدار الخلفي للخزانة يصنع من خشب "MDF" سماكة 5 ملم تقريباً ، وبنفس لون الفورمايكا. أما الجدار الخلفي لخزانة الحوض غتصنع من الخشب المعاكس سماكة 12 ملم على الأقل.

الرفوف تصنع من الخشب المعاكس سماكة 18 ملم على الأقل ملبس حرارياً بالفورمايكا على الجهتين سماكة 0.7 ملم تقريباً ، لون أبيض أو بيج أو حسب الطلب، مع حرف مصنوع من مادة "PVC" بنفس لون الفورمايكا سماكة 0.5 ملم تقريباً من الجهات الأربع. قابلة للرفع والتنزيل بمسافات متساوية لا تزيد عن 35 سم.

الأبواب وأوجه الجوارير:

يفضل أن تصنع من الخشب المعاكس سماكة 18 ملم تقريباً، مغطى بالفورمايكا ذات السطح الخشن، سماكة 0.9 ملم على الأقل، على الوجهين، والأحرف مصنوعة من مادة الـ "PVC" سماكة 3 ملم تقريباً ، حسب الألوان المقترحة التي يتم اعتمادها ، ويتم تثبيت الأحرف بواسطة آلات أتوماتيكية ولاصق حبيبي حراري على درجة 200° س.



شكل رقم (5/4)

أما درف الخشب ذات الواجهات البلورية لخزائن العينات والتخزين، يتم تثبيت زجاجها بواسطة "بروفيل" بلاستيك بعد عمل الفتحة اللازمة للتهوية، كما وتشتمل درف خزائن التخزين على نوافذ تهوية مصنوعة من الألمنيوم أو البلاستيك.

الزجاج سماكته 5 ملم من نوع (سيكوريت).

أبواب خزائن العرض من الزجاج السحاب، وأرفف الزجاج قابله للتعديل ومزوده بإنارة علوية مخفيه ضمن بانيل علوي.

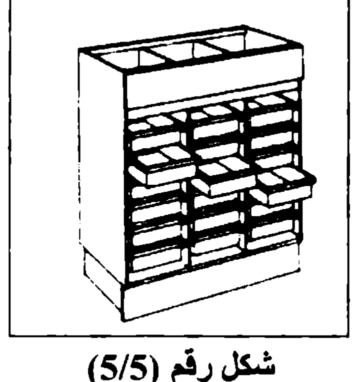
التسكيرات الأمامية والجانبية والجلوس:

يفضل أن تكون مصنوعة من الخشب المعاكس سماكة 12 ملم على الأقل، وأن تكون مغطاة بالفورمايكا سماكة 0.7 ملم، لون أبيض أو بيج أو حسب الطلب، وعلى الواجهتين الداخلية والخارجية، وأن يتم تلبيس الفورمايكا حرارياً. يفضل أن تكون الأحرف مصنوعة من مادة الـ"PVC" بنفس لون الفورمايكا، سماكة 0.5 ملم وعلى جميع الجهات، وتثبت بواسطة لاصق حراري على درجة 200° س.

جميع التسكيرات قابلة للفك والتثبيت بواسطة حمالات وبراغي قطر 6 ملم كي يتم الوصول إلى مناطق الخدمات بسهولة.

الجوارير البلاستيكية:

يراعى أن تكون الجوارير مصنوعة من مادة "البولي بروبلين" ذات المقاومة العالية للمواد الكيماوية المستخدمة في المدارس، وأن تكون ذات سرعة احتراق بطيئة وغير موصلة للشحنات الكهربائية، ويتم تزويدها بسكك خاصة بها من البلاستيك.

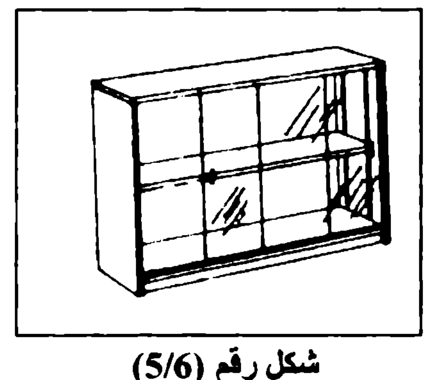


شكل رقم (5/5)

أبعاد الجوارير البلاستيكية: 312مم عرض× 427 مم عمق، والارتفاع: (75 – 150) مم تقريباً.

الرفوف المعدنية المعلقة:

يتم تثبيتها على الجدار بواسطة سكك معدنية، بطول 75 سم، وبعمق 30سم وارتفاع 15سم على الأقل وقابلة للتعديل بمسافة 35 ملم بحد أقصى.



شكل رقم (5/6)

الإكسسوارات:

أ. **الفصالات:** أن تكون قابلة للتعديل (المعايرة) في ثلاث اتجاهات، بواسطة براغي، وقابلة للفتح 270 درجة على الأقل، مطلية بالنيكل، على أن تكون الفصاله قابله للتركيب دون استخدام أية معدات يدوية.

ب. أن تكون كافة الجوارير مصنوعة من الحديد المطلي ببودرة "الايبوكسي"، تتحرك على عجلات بلاستيكية وتثبت على جوانب الخزانة، على أن يكون سمك أرضية الجوارير 12 ملم على الأقل، ولها القدرة على تحمل وزن 30 كغ تقريباً.

ج. يتم تزويد الأبواب والجوارير بمقابض على عرض الباب أو الجارور، مصنوعة من البلاستيك الصلب أو الألمنيوم الصلب المطلي "بالايبوكسي" وحسب الألوان المعتمدة.

د. يتم استعمال براغي وخردوات من النوع الممتاز، على أن يتم تقديم عينات للمعنيين لاعتمادها قبل التركيب.

ه. زجاج السحاب (سيكوريت) سماكة 5ملم على الأقل، مزود بسكك سفلية وعلوية مصنوعة من الألمنيوم مع عجلات معدنية تسير على فرزة سفلية.

و. يتم تزويد الخزائن و الجوارير بأقفال من النوع الممتاز المصنوع من النحاس أو الزنك الصلب المطلي بالنيكل، وقطر القفل 18 ملم تقريباً، مع مفتاح "سويتش" (عدد 2) لكل قفل .

الخشب والفورمايكا:

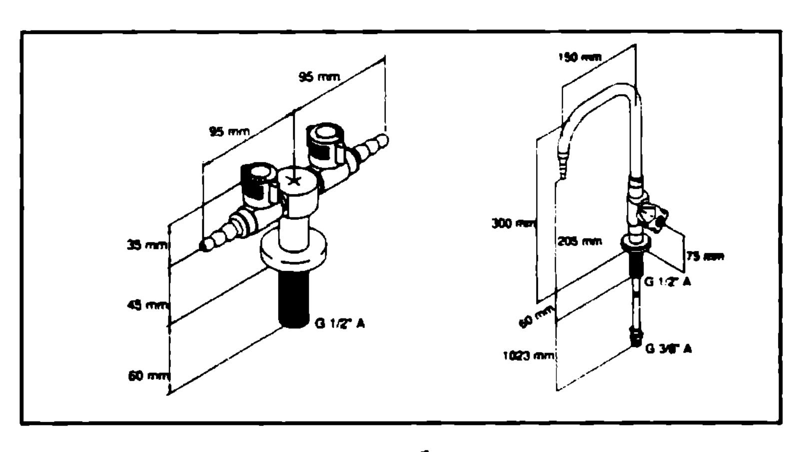
أن يكون الخشب المعاكس نخب أول نوع AA/BB-BB/CC، وحسب المواصفات اليابانية (JPIC) (7Ply).

- الغراء من نوع MRGlubond.
- الفورمايكا نخب أول مصنعة حسب المواصفات الأوروبية.

صنابير المياه والغاز والمخارج و المرشات اليدوية:

أن تكون مصنعة من قبل شركة معتمدة دولياً، على أن يتم تمييز لون المحابس حسب استخدامها: الماء أو الغاز، وبناء على المواصفات الأوروبية، ومصنعة من أفضل أنواع النحاس ومعالج بطبقة نهائية من البوليستر لكر - دهان بودرة حراري -.

- محابس الغاز تزود بمقبض حماية لا يعمل إلا عند رفع المقبض ثم إدارته.
- أن تكون كافة المحابس مزوده بفوهة دقيقه لوصلها بأي خرطوم خدمات.

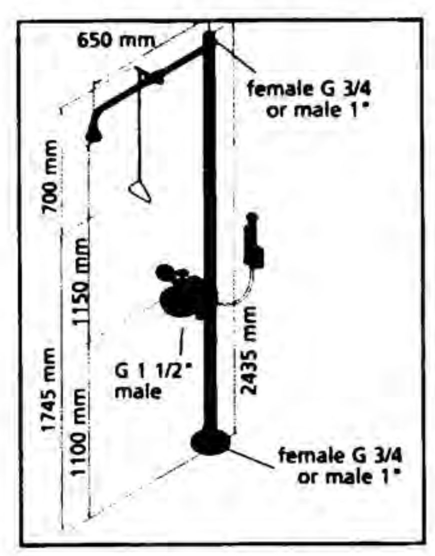


شكل رقم (5/7)

كما يجب أن يتوفر لمرشات الطوارئ صمام داخلي للتحكم بضغط المياه، على أن تكون الأجزاء المعدنية والمواسير مصنوعة من النحاس المطلي بمواد مقاومة للحموض، ذات لون أحمر، وتعمل على ضغط لا يقل عن 1 بار.

المرشات الخاصة بالعين يتم تزويدها بحوض مصنوع من معدن "الستينلس ستيل" وأكواب مطاطية لحماية العين عند الاستعمال مع غطاء مانع للغبار.

دُش الطوارئ يجب أن يكون ذو بنية قوية، على أن يتم تشغيله عن طريق عتله يتم سحبها إلى الأسفل.



شكل رقم (5/8)

أباريز الكهرباء:

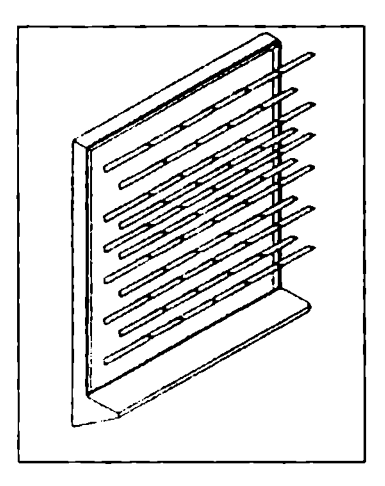
تكون الأباريز من النوع الثلاثي، نظام إنجليزي، مزودة بمفتاح ON/ OFF.

تصنيع حمالة أباريز الكهرباء على شكل قاعدة مستطيلة هرمية الشكل تثبت بسطح العمل، ومن الخلف تثبت بالبانيل.



شكل رقم (5/9)

لوحة تجفيف الزجاجيات:



شكل رقم (5/10)

تصنع من مواد مقاومة للماء مع حوض لتجميع المياه، تثبت مع اللوحة كقطعة واحدة، على أن تصنع حمالات الأوعية الزجاجية من مادة "بولسترين" ومزودة بـ 64 إصبع (حمالة تعليق على الأقل، وتزود بمصرف لتصريف المياه.

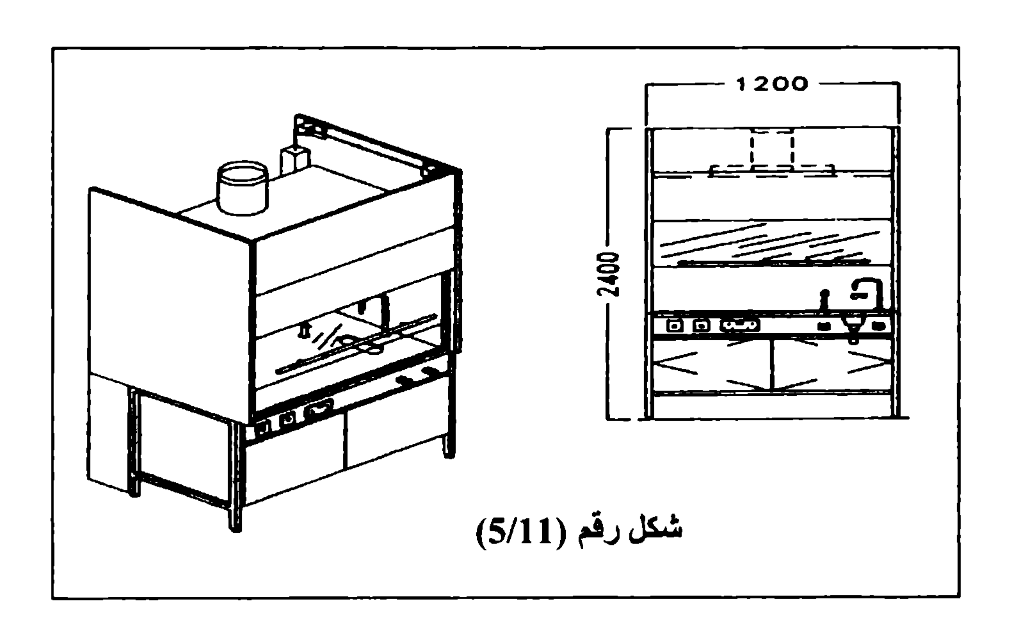
- طول الحمالات (10 - 15) سم تقريباً.
- قياس اللوحة (450 × 600) ملم تقريباً.

جهاز طرد الغازات (Fume Hood)

يصنع الجهاز بمواصفات فنية عالية وعالمية، على أن يتم فحصه قبل التركيب وبعده .

القياسات:

العرض: 120 سم - العمق: 90 سم - الارتفاع: 240 سم، وحسب الشكل رقم (5/11).



شكل رقم (5/11)

الحجرة العلوية:

تصنع من مادة مقاومة للماء والرطوبة والحرارة والغازات نوع Compact Laminate ، بسماكة لا تقل عن 3 ملم، ومن ألواح صلبة ناتجة عن الضغط العالي تحت درجة حرارة عالية جداً لطبقات الأنسجة السليلوزية.

اللون: أبيض من الداخل أو حسب الطلب، ملبسة حرارياً بألواح الفورمايكا الخشنة سمك 0.9 ملم، على خشب معاكس سماكة 18 ملم على الأقل.

جميع الأحرف تنتهي "ببروفيل" بلاستيك أو ألمنيوم.جوانب الجهاز تزود بنوافذ زجاجية، على أن لا تقل سماكة الزجاج المستخدم عن 5 ملم، ومن نوع السيكوريت المقوى، يتم تثبيتها بواسطة "بروفيل" بلاستيك خاص، يتألف من قطعتين داخلية وخارجية، على أن يتم تثبيت ألواح الزجاج بشكل مناسب وجيد.

الفواصل الداخلية:

تصنع من مادة مقاومة للماء والرطوبة والحرارة والغازات ويفضل أن تكون من مادة (Trespa) أو ما يعادلها، بسماكة لا تقل عن 6 ملم، ومصممة بطريقة تسمح بتوزيع الهواء على ارتفاع الحجرة.

سطح العمل:

يصنع سطح العمل في خزانة طرد الغازات من مادة الايبوكسي (Epoxy Resin) بسماكة لا تقل عن 25 ملم مع تجويف لمنع انزلاق السوائل على الأطراف (Marine Edge).

الإنارة:

تزود الخزانة بمصباح نيون مزدوج يثبت خارج الغرفة، في مكان محكم الإغلاق يحول دون تسرب الغازات إليها، ويتم تثبيتها أعلى الحجرة العلوية من الخارج.

الخدمات:



شكل رقم (5/12)

يتم تزويد كل جهاز بحوض غسيل بيضاوي من مادة "الايبوكسي"، وسيفون من مادة "البوليبروبلين" الخاصة بالمختبرات ذات اللون الأسود أو حسب الطلب.

يتم التحكم بصنبور الماء وصنبور الغاز من الخارج بواسطة محابس تثبت على لوحة الخدمات، كما ويثبت على لوحة الخدمات الأمامية أيضاً كل من: ابريز كهرباء مزدوج مزود بمفتاح ON/OFF، ومفتاح للإنارة 5 أمبير، ومفتاح للمروحة 15 أمبير.

كما ويجب الأخذ بعين الاعتبار عند التنفيذ سهولة الوصول إلى جميع الخدمات و التوصيلات في حالة الصيانة.

الـزجـاج:

يكون بسماكة (5 -6) مم من النوع الشفاف ومقوى (سيكوريت)، مزود بمقبض على طول الواجهة الأمامية، ويتم طلائه ببودرة "الإيبوكسي"، سهل الرفع والتنزيل بواسطة رافعات (بكرات) خاصة، كل بكرة تتحمل 30 كغ على الأقل.

المـروحـة (مفرغة الهواء):



شكل رقم (5/13)

يفضل أن تكون، مصنوعة من مادة "البولي بروبيلين" من النوع الخاص بالغازات والمقاوم لأشعة الشمس والعوامل الجوية، تعمل على (220 – 240 فولت/ 50 هيرتز). قطر المروحة 20 سم على الأقل. يتم تثبيتها على السطح العلوي للمبنى، كما ويتم شبكها مع الجهاز بواسطة أنابيب مناسبة و أكواع مصنوعة من الـ "PVC" قطر 20 سم على الأقل. سرعة دخول الهواء إلى الجهاز يجب أن لا تقل عن 0.5 – 0.7 متر / ثانية.

يتم فحص سرعة دوران المروحة بواسطة جهاز فحص بعد التركيب للتأكد من تحقيقها للسرعة المطلوبة.

مخرج الهواء يجب أن يكون مصنوعاً من مادة الـ "PVC" ويثبت في أعلى الحجرة العلوية للجهاز.

الخزانة السفلية:

يتم تصنيعها بنفس مواصفات خزائن المختبر، على أن يتم تلبيس القاعدة بألواح "البوليبروبيلين" سماكة 4 ملم على الأقل.

الملاحـــــق

- ملحق رقم (1) : النماذج الخاصة بتوثيق أعمال المختبر التعليمي.
- ملحق رقم (2) : جدول الكميات لأعمال مختبر الكيمياء والأحياء.
- ملحق رقم(3): جدول الكميات لأعمال مختبر الفيزياء وعلوم الأرض.
- ملحق رقم (4): المخططات الهندسية.

ملحق رقم (1)

النماذج الخاصة بتوثيق أعمال المختبر التعليمي

نموذج رقم (1/1)

مديرية التربية والتعليم:

اسم المدرسة:

نموذج الخطة السنوية العامة للمختبر المدرسي

الرقم	الفعاليات	الأهداف	الأساليب والأنشطة	الفترة الزمنية للتنفيذ								التقويم	ملاحظات
				شهر9	شهر10	شهر11	شهر 12	شهر2	شهر3	شهر4	شهر 5		

اسم وتوقيع فني / فنية المختبر

توقيع مدير/ مديرة المدرسة والخاتم الرسمي

نموذج رقم (2/1)
الخطة التنفيذية للأنشطة والتجارب المخبرية

مديرية التربية والتعليم:

اسم المدرسة:

الفترة الزمنية (الشهر)	الصف	المبحث	معلم/ معلمة المبحث	التجارب والأنشطة التي ستنفذ خلال هذه الفترة	التجهيزات المخبرية المطلوبة	النتيجة (اجريت/ لم تجرى)	ملاحظات
أيلول				.1 .2 .3			
				.1 .2 .3			
				.1 .2 .3			
تشرين /1				.1 .2 .3			

اسم وتوقيع فني / فنية المختبر   توقيع مدير / مديرة المدرسة والخاتم الرسمي

التاريخ : / /

نموذج رقم (3/1)

خطة العمل الأسبوعي

اليوم / الحصة	الأحد	الاثنين	الثلاثاء	الأربعاء	الخميس
الأولى					
الثانية					
الثالثة					
الرابعة					
الخامسة					
السادسة					
السابعة					

نموذج طلبات المعلمين

اسم المعلم:.............................

المبحث: علوم عامة ،فيزياء، كيمياء، أحياء، علوم أرض

الصف والشعبة: يوم وتاريخ التجربة:

الحصة المطلوبة: 1، 2، 3، 4، 5، 6، 7

اسم التجربة: ....

عدد المجموعات: ( ) مجموعة.

الأدوات والمواد المطلوبة:...

توقيع المعلم : تاريخ تقديم الطلب :

نموذج رقم (4/1)

التقرير الشهري للعمل المخبري

مديرية التربية والتعليم: ....

اسم المدرسة: .... الشهر: / / 200

الرقم	اسم المعلم	المبحث	الصف والشعبة	عدد التجارب المطلوب إجراؤها (حسب الخطة)	عدد التجارب التي أجريت فعلياً (حسب سجل العمل)	النسبة المئوية للتجارب التي أجريت	مجموع التجارب التي أجراها كل معلم	ملاحظات
مجموع التجارب التي أجريت خلال الشهر ( ) تجربة								

اسم وتوقيع فني/ فنية المختبر

التاريخ: / /

توقيع مدير/ مديرة المدرسة والخاتم الرسمي

نموذج قم (5/1)

نموذج صفحة من سجل العمل المخبري اليومي

مديرية التربية والتعليم:

اسم المدرسة:

اليوم والتاريخ	رقم التجربة	الحصة	الصف والشعبة	المبحث	معلم المبحث	اسم التجربة	الأدوات والأجهزة والمواد المستخدمة	الأدوات والمواد التالفة والمستهلكة	نتيجة التجربة	توقيع معلم المبحث	ملاحظات

اسم وتوقيع فني / فنية المختبر

التاريخ: / /

توقيع مدير/ مديرة المدرسة والخاتم الرسمي

نموذج قم (6/1)

نموذج تسلم وتسليم عهدة المختبر

مديرية التربية والتعليم:

اسم المدرسة:

الرقم المتسلسل	رقم صفحة سجل العهدة	اسم الجهاز/ الأداة/ المادة	الوحدة	الرصيد	المسلم فعليا	كمية النقص	كمية الزيادة	ملاحظات

اسم وتوقيع المستلم المدرسة — **اسم وتوقيع المسلم:** — **توقيع مدير/ مديرة**

التاريخ: / / — **التاريخ:** / / — **التاريخ :** / /

ملحق رقم (2)

جدول الكميات لأعمال مختبر الكيمياء والأحياء (*)

الرقم	وصف الأعمال	الوحدة	الكمية
**	**أعمال تأثيث المختبر :** - تتم الأعمال حسب المواصفات الفنية الواردة في الفصل الخامس و الرسومات التفصيلية المبينة في الملحق رقم (5) - - تجهيز طاولات التجارب للطلاب والمعلم وغرفة التحضير وجهاز شفط الغازات(**Fume Hood**) على أن تزود الطاولات بمخارج الماء و الغاز و أقفال حسب المخططات والمواصفات الفنية الموضحة.		
1-	- طاولة عمل المعلم: حسب المواصفات. والملحق رقم (5) شكل رقم (3 -ج) والواجهة (أ) في الشكل رقم (2) من نفس الملحق: - سطح العمل مصنوع من مادة Epoxy Resin ، قياسها : 750 × 1820 مم تقريباً. - الحوض مصنوع من مادة Epoxy resin قياس 457x381x203 مم تقريباً عدد 1 . - خلاط ماء عدد 1. - مخرج غاز مزدوج عدد 1. - إبريز كهرباء مزدوج عدد 1 . - خزانة حوض، عرض 600 مم تقريباً عدد(1) . - خزانة تتكون من درج ودرفة ، عرض 450 مم تقريباً عدد 1. - تسكيرة أمامية عرض 1820 مم تقريباً عدد 1. - تسكيرات جانبية عرض 300 مم تقريباً عدد 2 . - تسكيرة جلوس عرض 610 مم تقريباً عدد 1 .	طاولة	1

(*) راجع الملحق رقم(5).

الرقم	وصف الأعمال	الوحدة	الكمية
-2	خزانة إسعافات أولية.	خزانة	1
-3	كرسي المعلم (حسب الملحق رقم (5)، شكل رقم (3 - ط)	كرسي	1
-4	طاولة عمل الطالب: حسب المواصفات. والملحق رقم (5) والواجهة (ب) في الشكل رقم (2)، والشكل رقم (3 -د) من نفس الملحق : - - سطح العمل مصنوع من مادة Epoxy resin ثماني الأقطار 1520 مم تقريباً، مع رفوف سفلية ثمانية الأقطار عدد 2. - خزانه سفليه ثمانية الأقطار، مزودة بـ ثلاثة أبواب. عرض 800 مم تقريباً، عدد 2. - مخرج غاز - مفرد عدد 2. - طاولة خدمات وسطيه تتكون من: ❖ حوض مع سيفون مصنوع من مادة **Epoxy Resin**، قياسها: **406x305x203** مم تقريباً عدد **1**. ❖ خلاط ماء عدد 2. ❖خزانة سفلية مزودة بـ در فة. عرض600مم تقريباً عدد 1 ❖ ابريز كهرباء مفرد عدد **4**، مزود بمفتاح **(On/Off)**	طاولة	3
- 5	كرسي طالب حسب الملحق رقم (5)، الشكل رقم (3 / ح)	كرسي	40
-6	طاولة عمل مع جهاز طرد ألا بخره **(Fume Hood)** حسب المواصفات. والملحق رقم (**5**)، والواجهة (ج) في الشكل رقم (2) من نفس الملحق. - سطح العمل مصنوع من مادة **Epoxy Resin** قياس **650 × 4800** مم تقريباً، مع بانيل خلفي . - حوض مع سيفون مصنوع من مادة **Epoxy resin** **457x381x203** مم تقريباً، عدد **2** .	طاولة وخزانة طرد الأبخرة	1

الرقم	وصف الأعمال	الوحدة	الكمية
تابع 6	- خلاط ماء عدد 2 . - مخرج غاز مفرد عدد 3. - إبريز كهرباء مزدوج عدد 3 . - خزانة مزودة بـ در فتان وجارور عرض 800 مم تقريباً عدد 1 . - خزانة حوض، عرض 900 مم تقريباً عدد 2 . - خزانة مزودة بـ درفتين مع رف متحرك عرض 900 مم تقريباً عدد 1 . - خزانة دروج بلاستيكية عرض 1050مم تقريباً عدد 1 . - خزنه علوية مزودة بـ در فتين ورف عرض 900 مم تقريباً عدد 3. - خزانه علوية مزودة بـ واجهة زجاج ورف عرض 900 مم تقريباً عدد 2. - جهاز طرد ألا بخره حسب المواصفات التي ذكرت سابقاً، عدد 1 .		
7 -	طاولة عمل جانبية حسب المواصفات، والملحق رقم (5) شكل رقم (2 -د) وشكل رقم (3 -هـ) . - سطح العمل مصنوع من مادة Epoxy Resin قياس 7190×600 مم تقريباً ، مع بانيل خلفي . - إبريز كهرباء مزدوج عدد 5 . - خزانة مزودة بـ در فه مع رف وجارور، عرض 600 مم تقريباً عدد 4. - خزانة مزودة بـ درفتين مع رف، عرض 900 مم تقريباً عدد 2 - خزانة در وج بلاستيكية، عرض 1050مم تقريباً، عدد 1 - تسكيرة جلوس عرض 800 مم تقريباً، عدد 2 . - خزانه علوية مزودة بـ در فتين ورف، عرض 1200 مم تقريباً ، عدد 4. - خزانه علوية مزودة برف، مع واجهة زجاج 1200 مم تقريباً ، عدد 2. - تسكيرة جانبية ، عرض 300 مم تقريباً، عدد 2.	طاولة	1

الرقم	وصف الأعمال	الوحدة	الكمية
-8	- مرش طوارئ مع وحدة غسيل عيون(حسب الشكل رقم(5/8).	طقم	1
-9	خزانة عرض حسب المواصفات. والملحق رقم (5) شكل رقم (2/هـ) وشكل رقم (3 – ز) . - القسم العلوي قياس: 1200 × 400 × 2700 مم تقريباً، ويتكون من 6 درف زجاج سحاب، مزودة بـ أرفف زجاجية قابله للتعديل (حسب الشكل). - القسم السفلي قياس 900 × 600 × 2700 مم تقريباً، ويتكون من: ❖ خزانة مزودة بـ درفتين و رف عدد 2 . ❖ خزانة 5 جوارير عدد 1 .	خزانة	1
-10	طاولة تحضير حسب المواصفات. والملحق رقم (5) شكل رقم (2/و) شكل رقم (3/أ) والواجهة رقم 6. - سطح العمل مصنوع من مادة Epoxy Resin قياس 650 × 4500 مم تقريباً، مع بانيل خلفي. - حوض مع سيفون مصنوع من مادة Epoxy resin قياس: 457 x356x267 مم تقريباً عدد 1، مع مجرى تصريف جانبي. - خلاط ماء عدد 1. - لوحة تجفيف الزجاجيات قياس 600×450 مم تقريباً، عدد 1. - إبريز كهرباء مزدوج عدد 2. - مخرج غاز مفرد عدد 2. - خزانة مزودة بـ در فة وجارور، عرض 600 مم تقريباً، عدد 1. - خزانة در وج بلاستيكية، عرض 1050 مم تقريبا، عدد 1. - خزانه مزودة بـ در فتين ورف، عرض 900 مم تقريباً، عدد 1. - خزانه حوض مزودة بـ در فتين، عرض 900 مم تقريباً، عدد 1. - خزانه علوية مزودة بـ در فتين ورف، عرض 900مم تقريبا، عدد 2 - أرفف قابلة للتعديل، عرض 900 مم تقريباً تتألف من 2 مجموعتين. - تسكيرة جلوس، عرض 850 مم تقريباً عدد 1 .	طاولة	1

الرقم	وصف الأعمال	الوحدة	الكمية
-11	طاولة تحضير حسب المواصفات. والملحق رقم (5) شكل رقم (2 / ز) وشكل رقم (3 / أ). - سطح العمل مصنوع من مادة Epoxy Resin قياس 650 ×3000 مم تقريباً ، مع بانيل خلفي. - مخرج غاز مفرد عدد 1 . - خزانه مزودة بـ در فتين ورف، عرض 900 مم تقريباً ، عدد 1. - خزانة جوارير ، عرض 600 مم تقريباً ، عدد 1. - تسكيرة جلوس، عرض 710 مم تقريباً، عدد 1.	طاولة	1
-12	خزانة حفظ المواد : حسب الملحق رقم (5) شكل رقم (2/ ح) شكل رقم (3/و) : - خزانه مزودة بـ در فتين قياساتها : 2100 × 420 × 900 مم تقريباً ، لها فتحة تهويه وأرفف عدد 5 قابله للتعديل .	خزانة	3

ملحق رقم (3)

جدول الكميات لأعمال مختبر الفيزياء وعلوم الأرض (*)

الرقم	وصف الأعمــــال	الوحدة	الكمية
	أعمال تأثيث المختبر: - تتم الأعمال حسب المواصفات الفنية و الرسومات التفصيلية. - يشتمل التأثيث على تجهيز طاولات التجارب للطلاب والمعلم وغرفة التحضير، على أن تزود الطاولات بمخارج الماء و الغاز وأقفال حسب المخططات والمواصفات الفنية الموضحة.		
1	طاولة عمل المعلم: حسب المواصفات. والملحق رقم (4) والواجهة رقم (د) في الشكل رقم (2): - سطح العمل مصنوع من مادة **Trespa Athlon** قياس 750 × 2400 مم تقريباً. - حوض مصنوع من مادة **Polypropylene** قياس: 300× 460×460 مم تقريباً، عدد 1 . - خلاط ماء عدد 1. - مخرج غاز مزدوج عدد 1. - إبريز كهرباء مزدوج عدد 1 . - خزانة حوض عرض 600 مم تقريباً، عدد 1. - خزانة تتكون من درج ودرفة مع رف، عرض 600 مم تقريباً. - تسكيرة أمامية عرض 2400 مم تقريباً، عدد 1 . - تسكيرات جانبية عرض 300 مم تقريباً، عدد 2 . - تسكيرة جلوس عرض 1040 مم تقريباً، عدد 1.	طاولة	1
2	- خزانة إسعافات أولية عدد 1 .	خزانة	1
3	- كرسي المعلم حسب الشكل رقم (3/ط) الملحق رقم (4).	كرسي	1

(*) راجع الملحق رقم (4).

الرقم	وصف الأعمـــــال	الوحدة	الكمية
-4	طاولة عمل الطالب: حسب المواصفات. والملحق رقم (4)، شكل رقم (3/ز) والواجهة (ج) من الشكل رقم (2) : - سطح العمل مصنوع من مادة Trespa Athlon ثماني الأقطار، قياس 1520مم تقريباً، مع رفوف ثمانية سفلية عدد 2. - خزانه سفليه ثمانية مزودة بثلاثة أبواب، عرض 800 مم تقريباً، عدد 2. - مخرج غاز، مفرد عدد 2. - طاولة خدمات وسطيه تتكون من: ❖ خزانة سفلية مزودة بـ در فة. عرض 600 مم تقريباً، عدد 1 . - إبريز كهرباء مفرد عدد 4.	طاولة	3
-5	كرسي طالب حسب الشكل رقم (3/ ح) من الملحق رقم (4)	كرسي	1
-6	طاولة عمل جانبية حسب المواصفات. والملحق رقم (4)، والواجهة (ب) من الشكل رقم (2)، والشكل رقم (3 -هـ): - سطح العمل مصنوع من مادة Trespa Athlon ، قياس 650 × 6000 مم تقريباً، مع بانيل خلفي . - حوض مع سيفون مصنوع من مادة Polypropylene 300 x 460 x 460 مم تقريباً، عدد 2 . - خلاط ماء عدد 2 . - مخرج غاز مفرد عدد 2 . - إبريز كهرباء مزدوج عدد 3 . - خزانة مزودة بـ درفة مع رف وجارور، عرض 600 مم تقريباً، عدد 2 . - خزانة حوض، عرض 900 مم تقريباً. عدد 2. - خزانة دروج بلاستيكية، عرض 1050 مم تقريباً، عدد 1 - تسكيرة جلوس عرض، 835 مم تقريباً، عدد 2.	طاولة	1

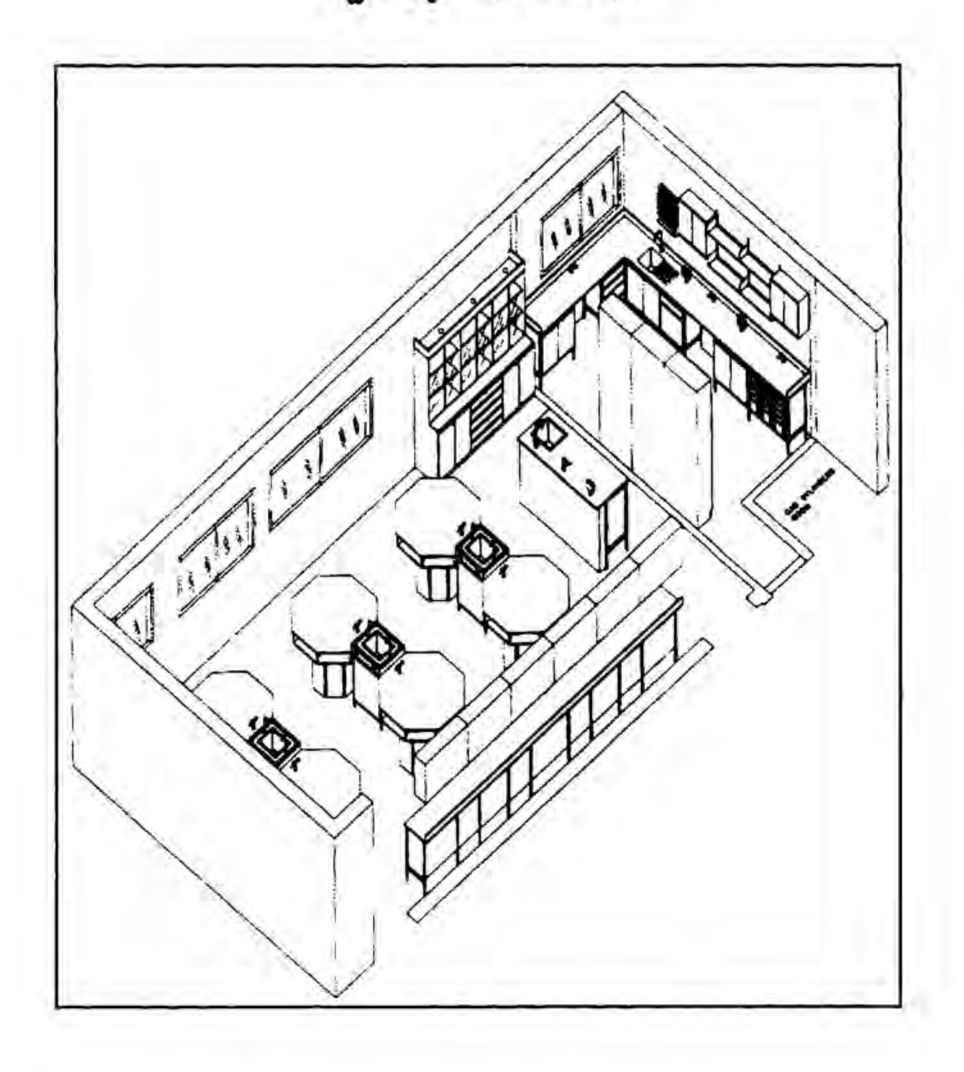
الرقم	وصف الأعمال	الوحدة	الكمية
(تابع) 6	- خزانة علوية مزودة بـ در فتين ورف، عرض 1200 مم تقريباً، عدد 2. - خزانة علوية مزودة بـ واجهة زجاج ورف، عرض 1200 مم تقريباً، عدد 2. - خزانة علوية مزودة بـ در فتين ورف، عرض 900 مم تقريباً، عدد 1.		
7	طاولة عمل حسب المواصفات، والملحق رقم (4)، والواجهة (أ) من الشكل رقم (2)، والشكل رقم (3/ب): سطح العمل مصنوع من مادة Trespa Athlon ، قياس 600 × 7190 مم تقريباً، مع بانيل خلفي . - إبريز كهرباء مفرد عدد 5. - خزانة مزودة بـ در فة مع رف وجارور، عرض 600 مم تقريباً، عدد 4. - خزانة مزودة بـ درفتين مع رف، عرض 900 مم تقريباً، عدد 2 . - خزانة دروج بلاستيكية، عرض 1050 مم تقريباً، عدد 1. - تسكيرة جلوس، عرض 800 مم تقريباً، عدد 2 . - خزانه علوية مزودة بـ در فتين ورف عرض 1200 مم تقريباً، عدد 4. - خزانه علوية مزودة بـ واجهة زجاج ورف، عرض 1200 مم تقريباً، عدد 2. - تسكيرة جانبية عرض 300 مم تقريباً، عدد 2.	طاولة	1

الرقم	وصف الأعمال	الوحدة	الكمية
8 -	طاولة تحضير حسب المواصفات. والملحق رقم (4)، والواجهة (ز) من الشكل رقم (2)، والشكل رقم (3/أ): - سطح العمل مصنوع من مادة **Trespa Athlon**، قياس **650 ×4500** مم تقريباً، مع بانيل خلفي. - حوض مع سيفون مصنوع من مادة **Polypropylene**، قياس **300 x 460 x 460** مم تقريباً، عدد **1**. - خلاط ماء عدد 1. لوحة تنشيف الزجاجيات قياس **600 × 450** مم تقريباً، عدد **1** . - إبريز كهرباء مزدوج عدد **2**. - مخرج غاز مفرد عدد **2**. خزانة دروج بلاستيكية عرض **1050** مم تقريباً، عدد **1**. خزانه مزودة بـ در فتين ورف، عرض **900** مم تقريباً، عدد **1** خزانه حوض مزودة بـ در فتين، عرض **900** مم تقريباًعدد **1** - خزانه علوية مزودة بـ در فتين ورف، عرض **900** مم تقريباً، عدد **2**. - رفوف قابلة للتعديل عرض **900** مم تقريباً، مكونة من مجموعتين. - تسكيرة جلوس عرض **850** مم تقريباً، عدد **1**.	طاولة	**1**
9 -	طاولة تحضير حسب المواصفات. والملحق رقم (4)، والواجهة (و) ومن الشكل رقم (2)، والشكل رقم (3 -أ): - سطح العمل مصنوع من مادة Trespa Athlon، قياس 650 × 3000 مم تقريباً، مع بانيل خلفي . - مخرج غاز مفرد عدد 1. - خزانه مزودة بـ در فتين ورف. عرض 900 مم تقريباً، عدد 1.	طاولة	**1**

الرقم	وصف الأعمال	الوحدة	الكمية
تابع -9	- خزانة جوارير ، عرض 600 مم تقريباً ، عدد 1 . - تسكيرة جلوس، عرض 710 مم تقريباً، عدد 1.		
-10	خزانة حفظ المواد حسب المواصفات، والملحق رقم(4)، الواجهة (هـ) من الشكل رقم (2)، والشكل رقم (3 -د): - خزانه مزودة بـ در فتين قياس 2100 ×420 × 900 مم تقريباً ، لها فتحات تهوية ورفوف عدد 5 قابلة للتعديل .	خزانة	3
-11	خزانة عرض حسب المواصفات والملحق رقم(4)، والواجهة رقم(ح) من الشكل رقم (2) والشكل رقم (3/ج): - الجزء العلوي قياس 1200× 400 × 2700 مم تقريباً ، ويتكون من 6 درف زجاج سحاب مع أرفف زجاجية قابله للتعديل. - الجزء السفلي قياس 900× 600 ×2700 مم تقريباً ، ويتكون من : ❖ خزانة مزودة بـ در فتين و رف عدد (2) . ❖ خزانة مزودة بـ 5 جوار ير عدد 1.	خزانة	1

ملحق رقم (4) / ملحق رقم (5)

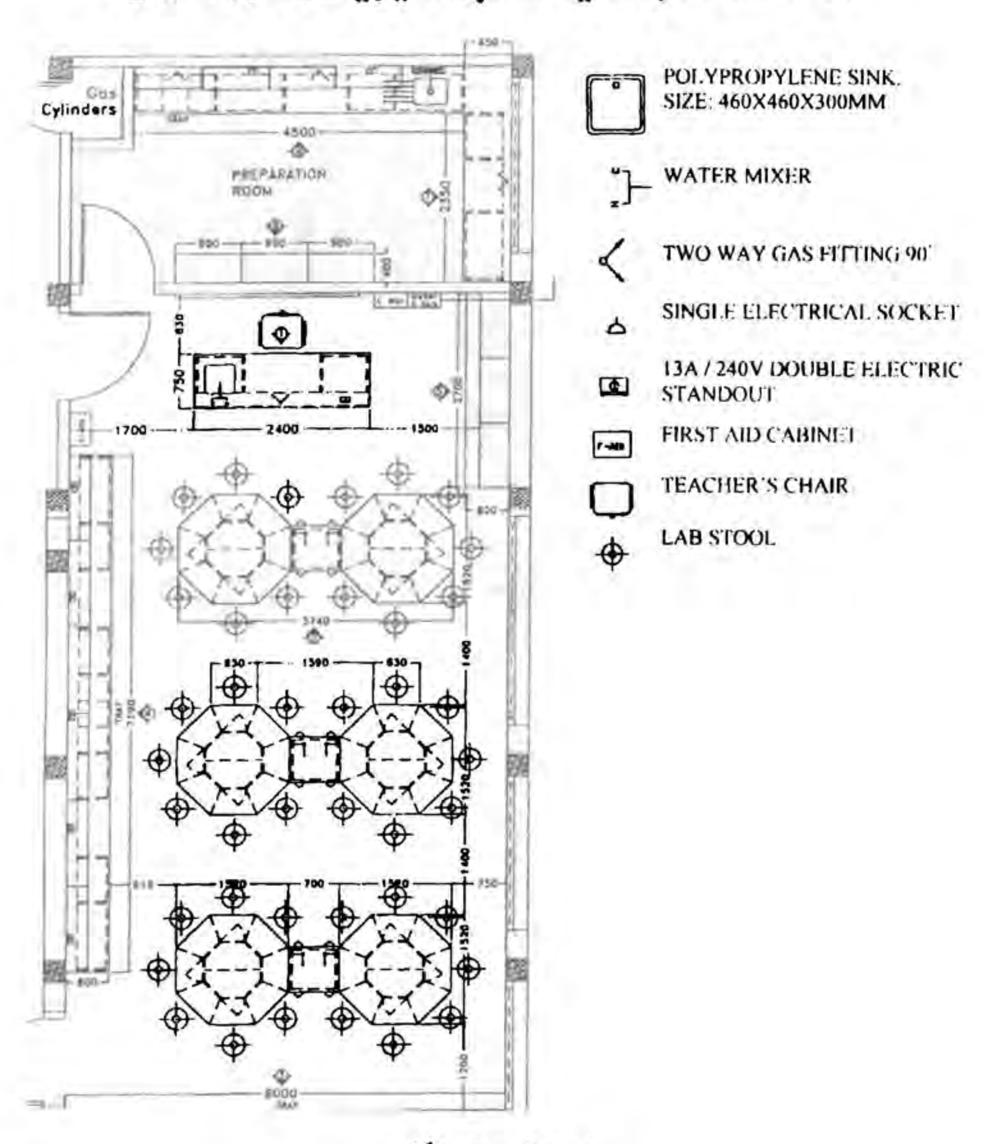
المخططات الهندسية



مسقط علوي لمختبر الكيمياء والأحياء

ملحق رقم (4)

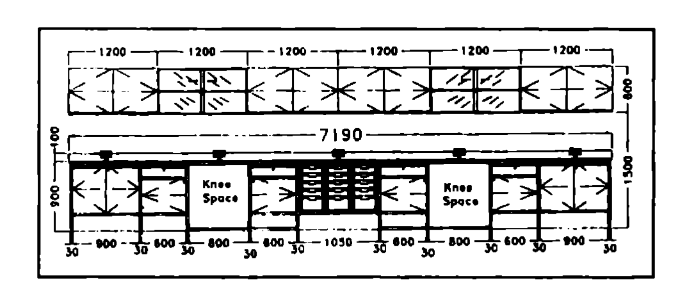
المخططات الهندسية لمختبر الفيزياء وعلوم الأرض



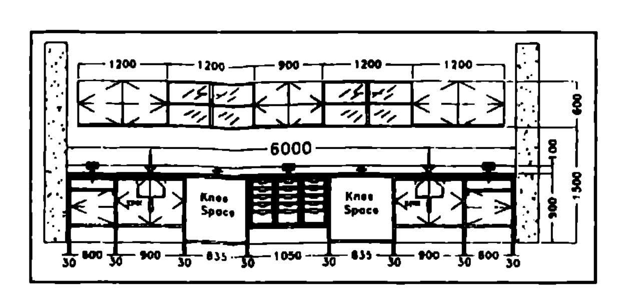
شكل رقم (1)

مختبر الفيزياء وعلوم الأرض

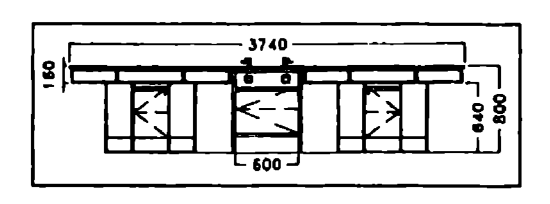
شكل رقم (2)



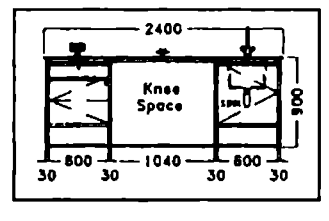
- أ -



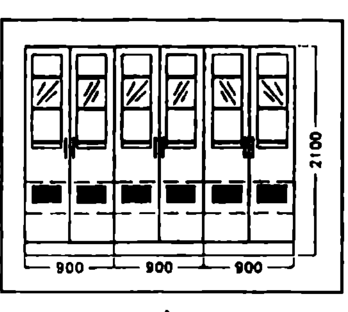
- ب -



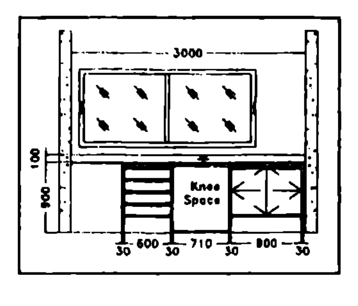
- جـ -



- د -

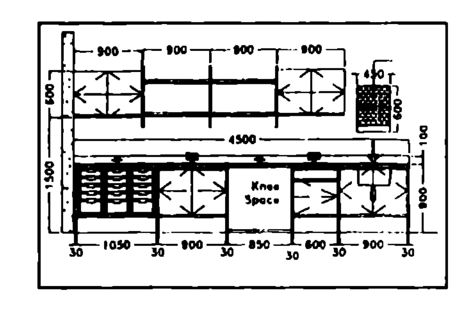


- هـ -

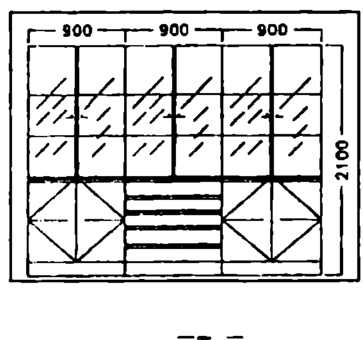


- و -

تابع شكل رقم (2)

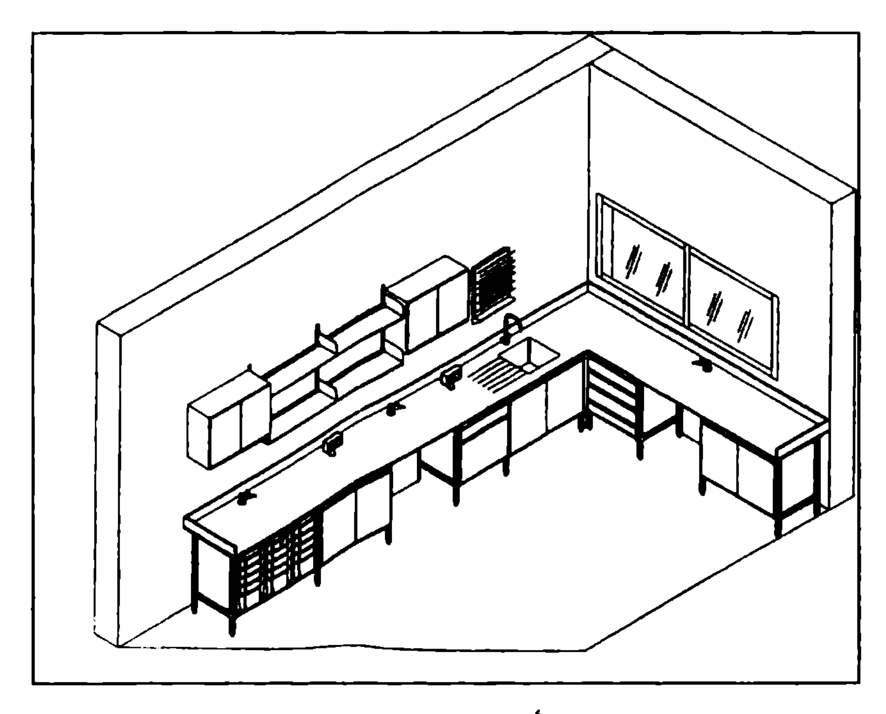


- ز -



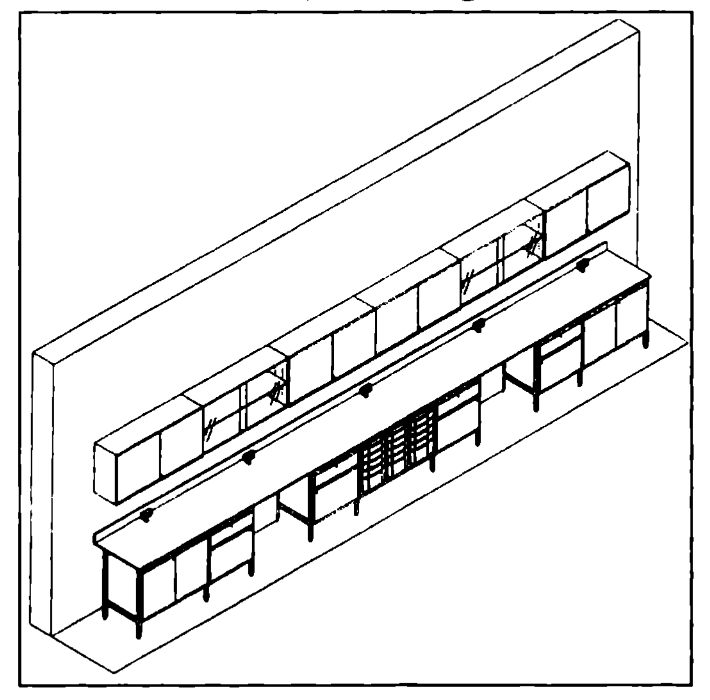
- ح -

شكل رقم (3)

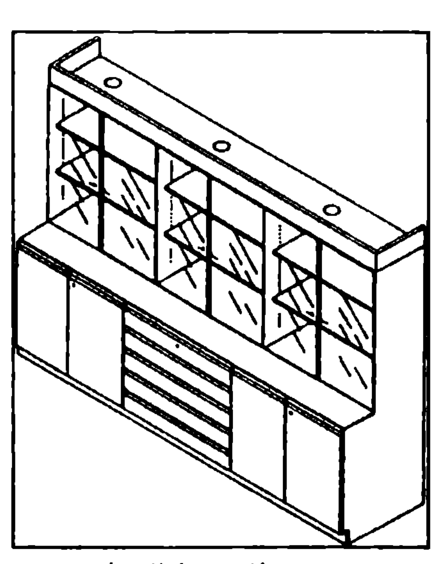


أ- غرفة التحضير

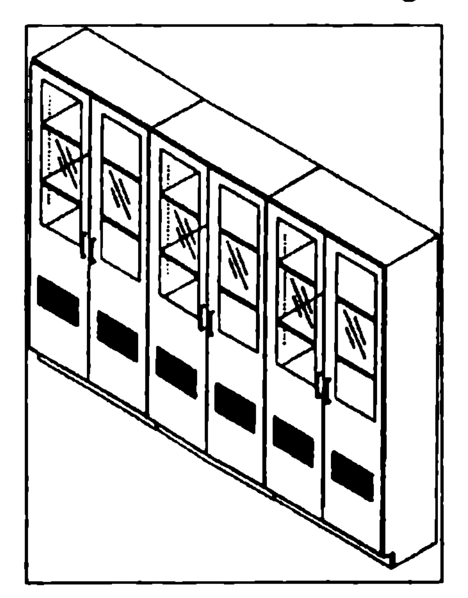
تابع شكل رقم (3)



ب - طاولة عمل

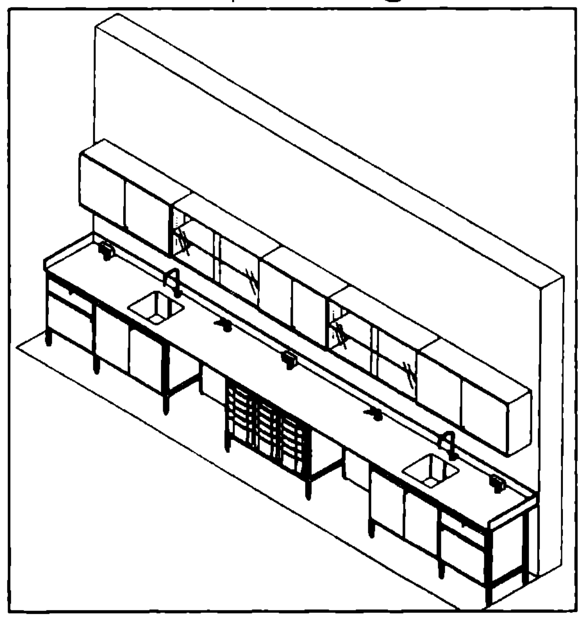


ج - خزانة حفظ العينات

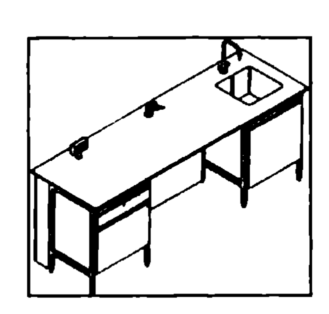


د - خزانة حفظ التجهيزات المخبرية

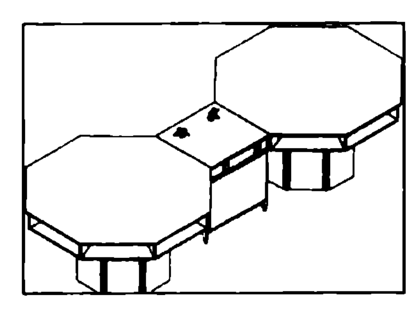
تابع شكل رقم (3)



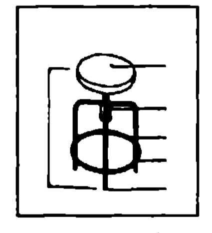
هـ - طاولة عمل جانبية



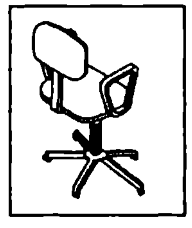
و - طاولة المعلم



ز - طاولة عمل الطالب



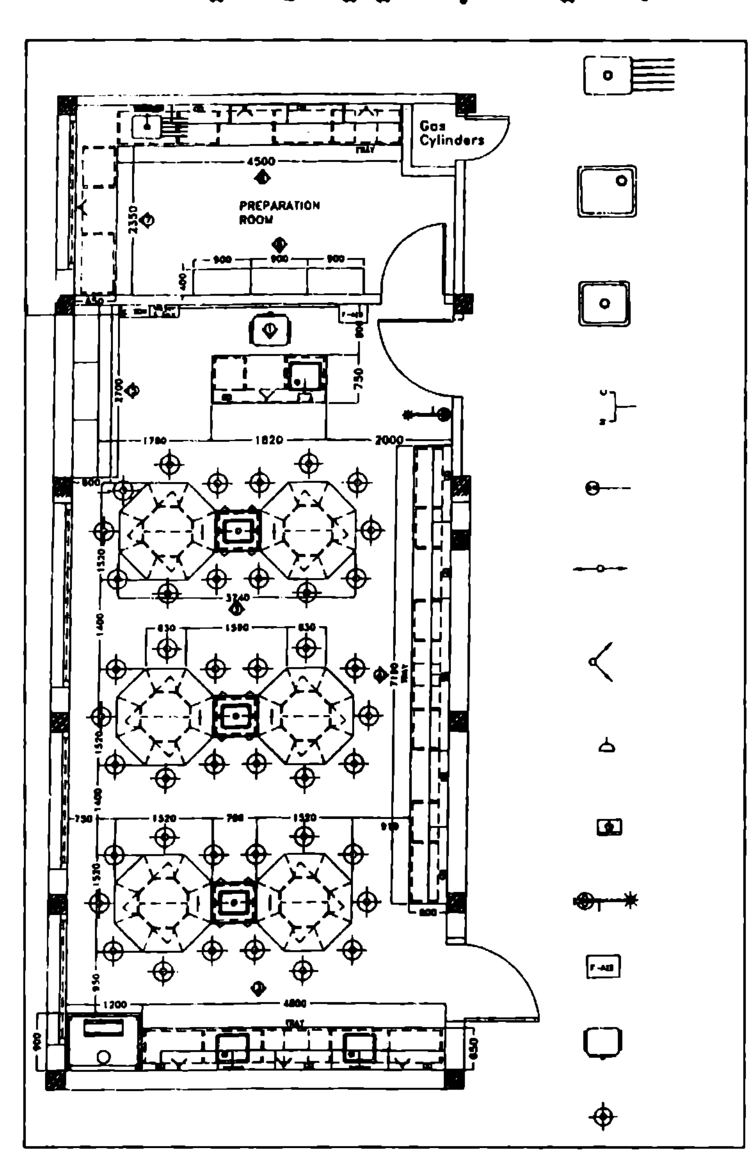
ح- كرسي الطالب



ط- كرسى المعلم

ملحق رقم (5)

المخططات الهندسية لمختبر الكيمياء والأحياء



Epoxy Resin Sink
Size: 457×356×267mm
With: Drain Grooves

Epoxy Resin Sink
Size: 457×381×203mm

Epoxy Resin Sink
Size: 406×305×203mm

Water Mixer

Single Cold Water Fiting

Two Way gas Fitting 180°

Two Way gas Fitting 90°

Single Electrical Socket

13A / 240 V Double Electric Standout

Emergency Shower And Eye Wash

First aid Cabinet

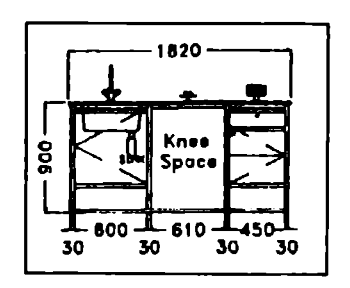
Teacher's Chair

Lab. Stool

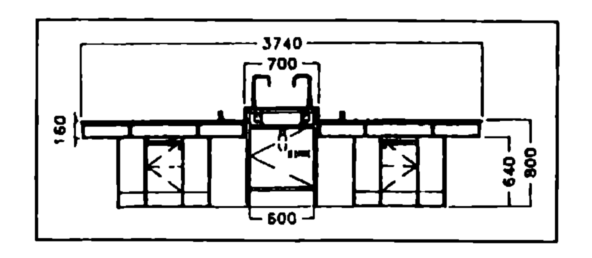
شكل رقم (1)

مختبر الكيمياء والأحياء

شكل رقم (2)

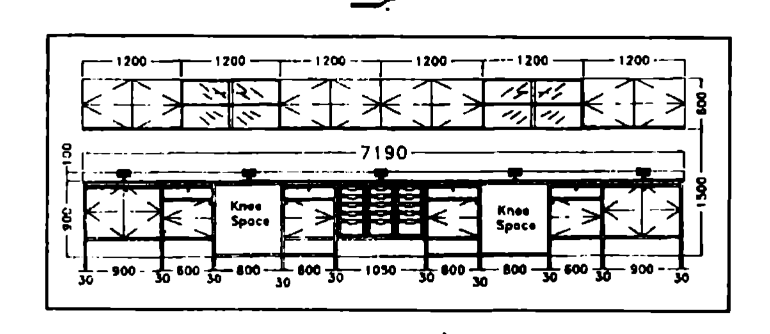


– أ –

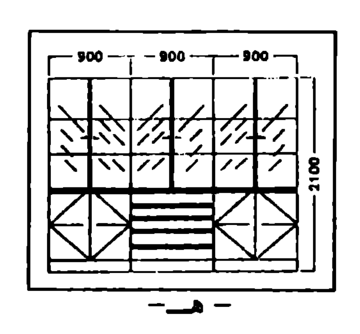


– ب –

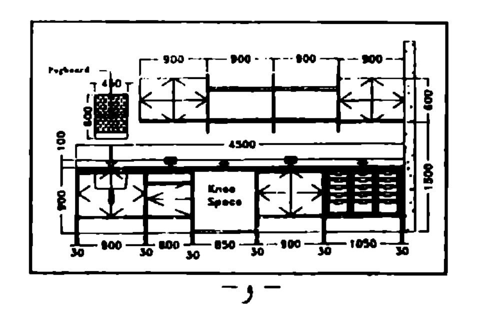
– جـ –



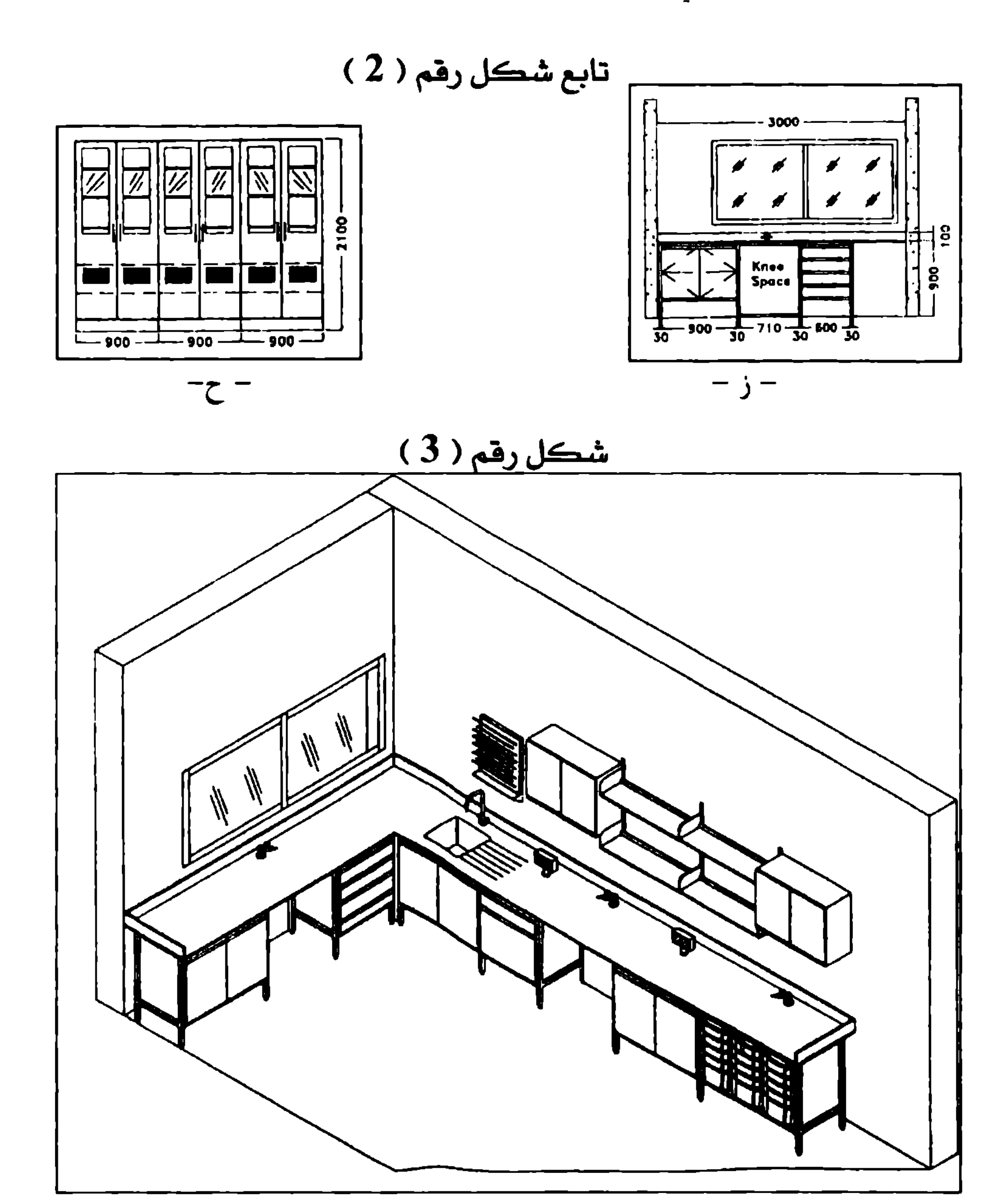
– د –



– هـ –



– و –



تابع شكل رقم (2)

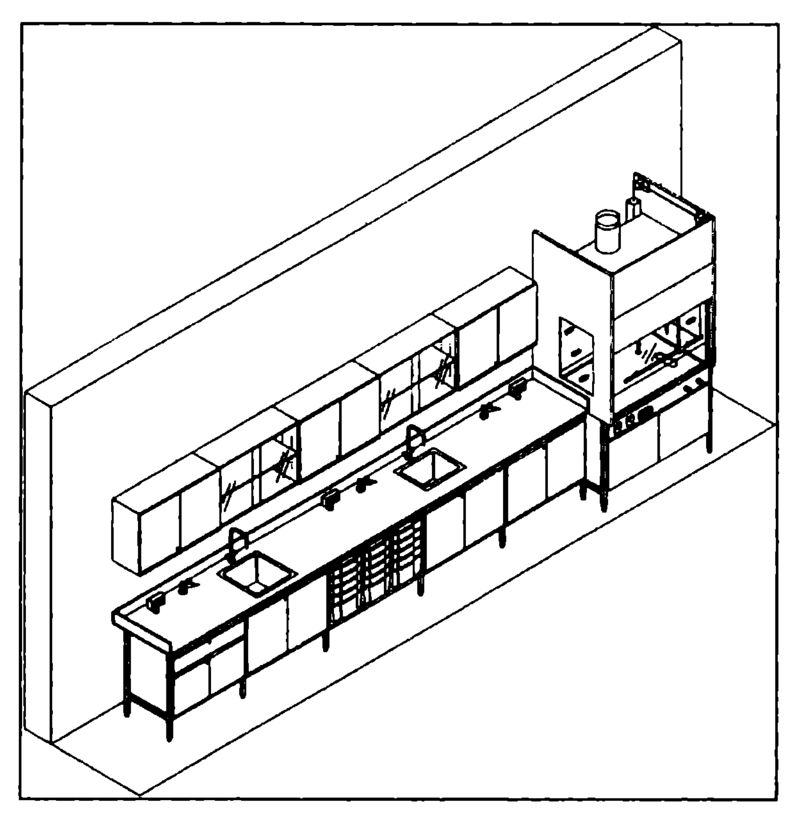
- ز -

- ح -

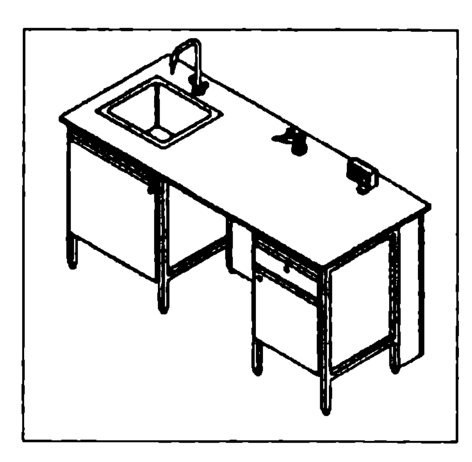
شكل رقم (3)

أ- غرفة التحضير

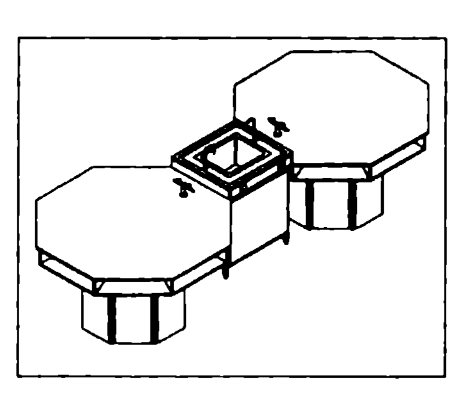
تابع شكل رقم (3)



ب - طاولة عمل جانبية مع خزانة طرد الأبخرة

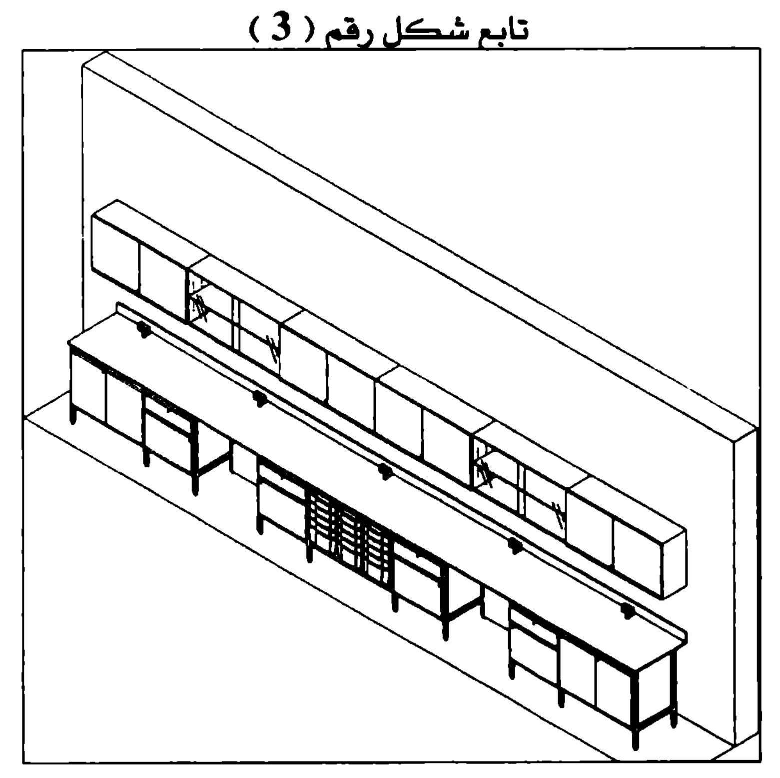


ج - طاولة عمل المعلم

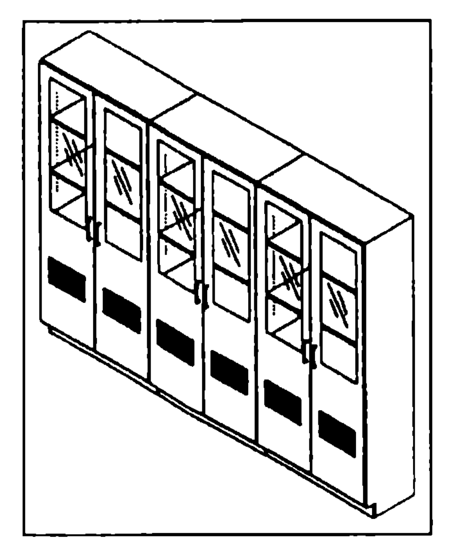


د - طاولة عمل الطلبة

تابع شكل رقم (3)

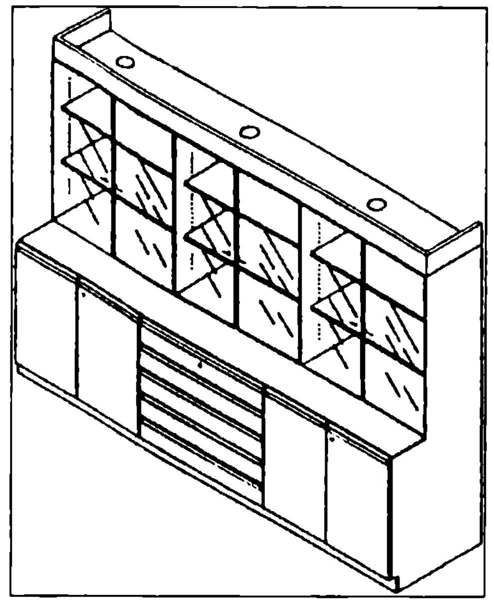


هـ - بنش جانبي

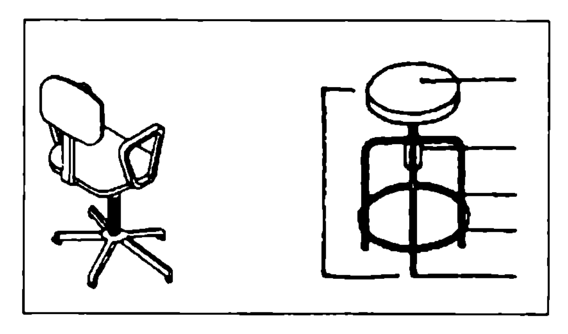


و - خزانة حفظ التجهيزات

تابع شكل رقم (3)



ز - خزانة حفظ العينات والنماذج



ح - كرسي الطالب   ط - كرسي المعلم

المراجع

المراجع العربية:

1. أمين رويحة، الإسعافات الأولية، الطبعة الأولى، دار القلم، بيروت.
2. جميل شاهين، الطرائق العملية في المختبرات التعليمية، الطبعة الثانية، دار المناهج، عمان، 2004م.
3. جميل شاهين، خولة خطاب، المختبر المدرسي ودوره في تدريس العلوم، الطبعة الأولى، دار عالم الثقافة، عمان، 2005م.
4. حكمت فريحات وآخرون، الوجيز في علم الأمراض، الطبعة الأولى، دار البشير، عمان، 1986م.
5. عايش زيتون، أساليب تدريس العلوم، الطبعة الأولى، دار الشروق، عمان، 1999م.
6. عبد الجواد فائق الطيطي، تقنيات التعليم بين النظرية والتطبيق، الطبعة الأولى، دار قدسية، إربد، 1992م.
7. عبد الرحمن يوسف، سناء حجاوي، الأمن والسلامة في المختبر(ق/2/1993)، (مادة تدريبية)، وزارة التربية والتعليم، عمان، 1992م.
8. عبد الكريم رشراش الجبارين، دليل الغازات الطبية والصناعية، مديرية الدفاع المدني، عمان.
9. رؤوف العاني، اتجاهات حديثة في تدريس العلوم، الطبعة الرابعة، دار العلوم، 1996م.

10.ماجد محمد الحوري، ورقة عمل خاصة بالمشروع رقم (700)، سلطنة عمان، حول صيانة وإصلاح ومعايرة أجهزة المختبرات التعليمية، اليونسكو، 1993م.

11.المنظمة العربية للمواصفات والمقاييس، التقييس" مواصفات، مقاييس، جودة"، الطبعة الأولى، جامعة الدول العربية، تونس، 1985م.

12.منظمة الصحة العالمية، دليل الطرائق الأساسية في المختبرات الطبية، جنيف، 1983م.

13.وزارة التربية والتعليم، دليل المعلم لتقنيات التعليم (العلوم)، ج1، الطبعة الأولى، قطر، 1998م.

14.وزارة التربية والتعليم، قانون التربية والتعليم رقم 16 لسنة 1964م، عمان، 1987م.

15. وزارة التربية والتعليم، دليل الأجهزة والمواد المخبرية للمرحلتين الأساسية والثانوية ، الطبعة الأولى ، 2001م.

16.وزارة التربية والتعليم، دليل استخدام الوسائل التعليمية، قطر، 1992م.

17.وزارة المالية، نظام اللوزام رقم 32 لسنة 1993، عمان1993 م.

18.وزارة المعارف دليل الوسائل التعليمية، المملكة العربية السعودية، 1403هـ.

19..اليونسكو، مرجع اليونسكو في تعليم العلوم، ترجمة أحمد شفيق الخطيب، الطبعة الثانية، مكتبة لبنان، 1986م.

المراجع الأجنبية:

- A Laboratory Manual for Schools and Golleges. John Creecly,B.Sc.M.1 Bic1.

  Heinemann Educational Books, London,1979.
- American Chemical Sociey, a chemistry in the community. Hunt Publishing,1998.
- Heilmor, C.H.Focus on Life Science. Merril Publishing Co. Columbus, Ohio, U.S.A.1984.
- Philip Harris Catalogue,2004.
- Safety in Acaedemic Chemistry Laboratories, American Chemical Society, Committee on Chemical Safety,1979.
- Safety in Working with Chemicals. M.E.Green & A. Turk. Mc Millan Publishing Co. Ine, 1978.

فهرس الكتاب

الفصل الثالث

الأمن والسلامة في المختبرات التعليمية

الفصل الرابع
أساسيات الصيانة في المختبر التعليمي

الفصل الخامس
مواصفات المختبر التعليمي

الملاحـــــــق